BULLETIN DES SCIENCES,

PAR

LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

ANNÉE 1823.



PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE PLASSAN, RUE DE VAUGIRARD, N° 15,

DERRIÈRE L'ODÉON.





LISTE DES MEMBRES
DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE,
DANS L'ANNÉE 1823,

RANGÉS PAR SECTIONS, ET PAR ORDRE DE RÉCEPTION.

Mathématiques, Astronomie et Géographie.

Associés libres.

MM. LACROIX .... 13 déc. 1793.
LE Mis DE LA PLACE.. 17 déc. 1802.

Membres.

POISSON .... 5 déc. 1803.
AMPÈRE .... 7 fév. 1807.
ARAGO .... 14 mai 1808.
PUISSANT .... 16 mai 1810.
BINET .... 14 mars 1812.
CAUCHY .... 31 déc. 1814.
LE Bon FOURIER ..... 7 fév. 1818.
FRANCOEUR .... 17 fév. 1821.

Physique générale et Mécanique appliquée.

Associés libres.

MM. DE PRONY .... 28 sept. 1793.
BIOT .... 2 fév. 1801.

Membres.

BUTET .... 14 fév. 1800.
GAY-LUSSAC .... 23 déc. 1804.
HACHETTE .... 24 janv. 1807.
GIRARD .... 19 déc. 1807.
DULONG .... 21 mars 1812.
FRESNEL .... 3 avril 1819.
NAVIER .... 13 mai 1819.
POUILLET .... 6 avril 1822.

Chimie et Arts chimiques.

Associés libres.

MM. LE CH^er VAUQUELIN ... 9 nov. 1789.
LE Cte CHAPTAL ...... 21 juil. 1798.

Membres.

THÉNARD .... 12 fév. 1803.
D'ARCET .... 7 fév. 1807.
LAUGIER .... 14 mai 1808.
CHEVREUL .... *Id.*
CLÉMENT .... 13 janv. 1816.
MM. ROBIQUET .... 18 avril 1818.
PELLETIER .... 2 mai 1818.
DESPRETZ .... 23 déc. 1820.

Minéralogie, Géologie, Art des mines.

Associé libre.

MM. GILLET DE LAUMONT .. 28 mars 1793.

Membres.

BRONGNIART .... 10 déc. 1788.
BROCHANT DE VILLIERS. 2 juill. 1801.
BAILLET .... 9 mars 1811.
DE BONNARD .... 28 mars 1812.
LUCAS .... 5 fév. 1814.
BEUDANT .... 14 fév. 1818.

Botanique, Physique végétale, Agriculture.

Associés libres.

MM. LE Bon COQUEBERT DE MONTBRET .... 14 mars 1793.
DUCHESNE .... 12 janv. 1797.
LE Cte DE LASTEYRIE. 2 mars 1797.
DELEUZE .... 22 juin 1801.
CORREA DE SERRA .... 11 janv. 1806.
LE CHEV^er DU PETIT-THOUARS .... 19 déc. 1807.

Membres.

SILVESTRE .... 10 déc. 1788.
BRISSEAU DE MIRBEL .. 11 mars 1803.
LEMAN .... 3 fév. 1816.
DE CASSINI (Henri) ... 17 fév. 1816.
TURPIN .... 24 fév. 1821.
RICHARD .... 10 mars 1821.

Zoologie, Anatomie et Physiologie.

Associés libres.

MM. LE CH^er DE LAMARCK . 21 sept. 1793.
GEOFFROY DE SAINT-HILAIRE .... 13 déc. 1793.
BOSC .... 12 janv. 1794.
LE CH^r CUVIER (Georg.) 23 mars 1795.

MM. Duméril	20 août	1796.
Le Cte de Lacepède	1 juin	1798.

Membres.

Cuvier (Frédéric)	17 déc.	1802.
Desmarest	9 fév.	1811.
H. de Blainville	29 fév.	1812.
Magendie	10 avril	1813.
Edwards	25 avril	1818.
Serres	3 mars	1821.
Audouin	19 mai	1821.
Prevost (Constant)	19 janv.	1822

Médecine, Chirurgie et Art vétérinaire.

Associé libre.

MM. Le Bon Larrey	24 sept.	1796

Membres.

Pariset	14 mai	1808
Guersent	9 mars	1811.
Cloquet (Hippolyte)	2 mai	1818.
Beclard	26 juin	1819.
Cloquet (Jules)	22 janv.	1820.
Breschet	1er juin	1822.

Secrétaire de la Société pour 1823, M. de Bonnard, *quai Malaquais*, n° 19.

COMMISSION DE RÉDACTION DU BULLETIN, POUR 1823.

	MM.	
Mathématiques, Astronomie, Géographie.	Francœur	F. R.
Physique générale et Mécanique appliquée.	Fresnel	A. F.
Chimie et Arts chimiques	Pelletier	P.
Minéralogie, Géologie, Art des Mines.	de Bonnard	B.
Botanique, Physique végétale, Agriculture	Richard	R.
Zoologie, Anatomie et Physiologie	Audouin	A.
Médecine, Chirurgie et Art vétérinaire.	Hipte Cloquet	H. C.

Secrétaire de la Commission......Billy....B-y.

Nota. Les Articles ou Extraits non signés sont faits par les Auteurs des Mémoires.

LISTE DES CORRESPONDANS DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE.

NOMS et RÉSIDENCES.	
MM. Geoffroy (Villeneuve).	
Dandrada	*Coimbre.*
Chaussier	—
MM. Van-Mons	*Bruxelles.*
Valli	*Pavie.*
Girod de Chantrans	*Besançon.*

NOMS ET RÉSIDENCES.	
MM. Rambourg	*Cérilly.*
Nicolas	*Caen.*
Latreille	
Usterie	*Zurich.*
Kock	*Bruxelles.*
Teulère	*Bordeaux.*
Schmeisser	*Hambourg.*
Hecht	*Strasbourg.*
Tedenat	*Nîmes.*
Fischer	*Moscow.*
Boucher	*Abbeville.*
Noel	*Béfort.*
Boissel de Monville	
Fabroni	*Florence.*
Broussonet (Victor)	*Montpellier.*
Lair (P. Aimé)	*Caen.*
De Saussure	*Genève.*
Vassali-Eandi	*Turin.*
Buniva	Ibid.
Pulli (Pierre)	*Naples.*
Blumenbach	*Gœttingue.*
Hermstaedt	*Berlin.*
Coquebert (Ant.)	*Fismes.*
Camper (Adrien)	*Francker.*
Ramond	
Schreibers	*Vienne.*
Vaucher	*Genève.*
H. Young	*Londres.*
H. Davy	Ibid.
Héricart de Thury	
Brisson	
Costaz	
Cordier	
Schreiber	*Grenoble.*
Dodun	*Le Mans.*
Fleuriau de Bellevue	*La Rochelle.*
Bailly	
Savaresi	*Naples.*
Pavon	*Madrid.*
Brotero	*Coimbre.*
Sœmmering	*Munich.*
Pablo de Llave	*Madrid.*
Brebisson	*Falaise.*
Panzer	*Nuremberg.*
Desglands	*Rennes.*
Dubuisson	*Toulouse.*
Warden	*New-York.*
Gærtner fils	*Tubingen.*
Girard	*Alfort.*
Chladni	*Wittemberg.*
Lamouroux	*Caen.*
Freminville (Christoph.)	*Brest.*
Batard	*Angers.*
Poyferé de Cère	*Dax.*
Marcel de Serres	*Montpellier.*
Desvaux	*Poitiers.*
Bazoche	*Seez.*
Risso	*Nice.*
Bigot de Morogues	*Orléans.*
Tristan	Ibid.
Omalius d'Halloy	*Namur.*
Leonhard	*Heidelberg.*

NOMS ET RÉSIDENCES.	
MM. Dessaignes	*Vendome.*
Desanctis	*Londres.*
Auguste Saint-Hilaire	*Orléans.*
Alluaud	*Limoges.*
Léon Dufour	*Saint-Sever.*
Grawenhorst	*Breslau.*
Reinwardt	*Amsterdam.*
Dutrochet	*Château-Renault.*
Daudebard de Ferrussac	
Charpentier	*Bex.*
Le Clerc	*Laval.*
D'Hombres-Firmas	*Alais.*
Jacobson	*Copenhague.*
Monteiro	
Millet	*Angers.*
Vogel	*Munich.*
Adams (Williams)	*Londres.*
Defrance	*Sceaux.*
Gasc	
Kuhnt	*Berlin.*
Villermé	*Etampes.*
William Elford Leach	*Londres.*
Desaulces de Freycinet	
Auguste Bozzi Granville	*Londres.*
Berger	*Genève.*
Moreau de Jonnès	
Meyrac	*Dax.*
Grateloup	Ibid.
Say	*Philadelphie.*
Colin	*Dijon.*
Ord	*Philadelphie.*
Patisson	*Glasgow.*
Chaussat	*Genève.*
Dorbigny	*Esnaudes, près La Rochelle.*
Savart	*Metz.*
Polinski	*Wilna.*
Meyer	*Gœttingue.*
Férara	*Catane.*
Bivona-Bernardi	*Palerme.*
Bonnemaison	*Quimper.*
Cafin	*Angers.*
Samuel Parkes	*Londres.*
Ranzani	*Florence.*
Le Sueur	*Philadelphie.*
Le Sauvage	*Caen.*
Lucas	*Vichy.*
Soret-Duval	*Genève.*
Bertrand Geslin	*Nantes.*
Fodœra	*Catane.*
Maraschini	*Schio.*
Joachim Taddey	*Florence.*
Lemaire	*Lisancour.*
Brard	*Terrasson.*
Herschell	*Londres.*
Babbaye	Ibid.
De Bonsdorff	*Abo.*
De Rivero	*Lima.*
Schmitz	*Munich.*
Marion de Procé	*Nantes.*
De la Jonkaire	*Anvers.*

BULLETIN DES SCIENCES,

1823.

PAR

LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE

DE PARIS.

Précis d'une méthode générale pour obtenir le résultat moyen d'une série d'observations astronomiques faites avec le cercle répétiteur de Borda; par M. PUISSANT.

ASTRONOMIE.

LES observations astronomiques que l'on peut faire avec le cercle répétiteur, à une époque quelconque du jour, étant ordinairement très-multipliées, les géomètres ont essayé, pour éviter de calculer isolément chacune de ces observations, de les grouper au nombre de vingt et plus, de manière à parvenir, par une opération unique, au résultat même que l'on obtiendrait en prenant la moyenne arithmétique de tous les résultats partiels. La méthode qui présente, à cet égard, le plus d'élégance et de simplicité, est celle par laquelle on rapporte toutes les observations au milieu de leur durée, ainsi que l'a fait M. Soldner dans les *Éphémérides de Berlin* (année 1818), pour la détermination du temps vrai par des hauteurs absolues du soleil. Dans le Mémoire que j'ai lu à l'Académie royale des Sciences, le 2 septembre dernier, j'ai donné une solution plus complète de ce problème, et j'ai, en outre, appliqué les principes qui lui servent de base aux observations de latitude et d'azimut : c'est ce que l'on va voir en peu de mots.

I.

Supposons que l'on veuille déterminer rigoureusement la correction d'une pendule, c'est-à-dire son avance ou son retard sur le temps vrai, le temps moyen ou le temps sidéral, et que pour cet effet l'on prenne, dans la circonstance la plus favorable, une série de distances zénitales du soleil. Si l'on ne forme qu'un seul groupe de toutes ces distances, et que l'on calcule ensuite l'angle horaire à l'aide de la distance zénitale moyenne observée, de la latitude du lieu et de la distance polaire de l'astre, cet angle ne correspondra pas exactement à l'époque moyenne des observa-

tions, puisque les distances zénitales ne varient pas proportionnellement au temps. Ainsi, de deux choses l'une : ou il faudra corriger l'angle horaire déterminé de la sorte, pour que le temps vrai corresponde précisément à l'époque moyenne; ou bien il faudra corriger préalablement la distance zénitale moyenne, de manière à satisfaire complétement à cette même condition.

Dans ce second cas, si D est la déclinaison du soleil S, calculée pour l'époque correspondante à l'angle horaire moyen P; que N soit sa distance zénitale géocentrique pour la même époque, et N_m la distance zénitale moyenne déduite de n observations; que, de plus, H désigne la latitude du lieu Z; le triangle sphérique ZSP fournira cette relation :

$$\cos N = \sin H \sin D + \cos H \cos D \cos P,$$

et par deux différentiations successives on tirera de là

$$(1) \qquad \frac{ddN}{dP^2} = \frac{\cos P \cos H \cos D}{\sin N} - \cot N \left(\frac{\sin P \cos H \cos D}{\sin N}\right)^2.$$

Maintenant, soit r la réfraction à la distance zénitale N_m, p la parallaxe de hauteur, et $\delta P'$, $\delta P''$ . . . les différences de l'angle horaire moyen P à tous ceux P', P'' . . . observés, en sorte que $\delta P' + \delta P'' \ldots = \Sigma \delta P$, le signe Σ étant celui d'une somme; on aura en général, en faisant concourir toutes les observations,

$$(2) \qquad N = N_m + r - p - \frac{ddN}{dP^2} \Sigma \frac{2 \sin^2 \frac{1}{2} \delta P}{n. \sin. 1''}.$$

Dans cette valeur de N, le facteur $\Sigma \dfrac{2 \sin^2 \frac{1}{2} \delta P}{n. \sin 1''}$ est la somme des réductions à l'époque moyenne divisée par le nombre n des observations. Ce facteur est donné par la table même qui sert dans les observations de latitude pour trouver les réductions au méridien. Ainsi, au moyen de N on déterminera rigoureusement l'angle horaire P par la méthode connue, et cet angle, converti en temps, sera le temps vrai correspondant à l'époque moyenne déduite des temps de la pendule. La différence de ces deux résultats sera la correction cherchée.

Cette solution suppose la déclinaison du soleil constante; mais je fais voir non-seulement que cette hypothèse est permise lorsque les observations sont rapportées au milieu de leur durée, mais encore que le changement de réfraction, pendant cette durée, n'a aucune influence sensible sur le résultat.

II.

Les observations de latitude par la polaire, prise à un point quelconque de son parallèle diurne, sont également susceptibles d'être groupées

en grand nombre, et d'être calculées avec assez de célérité, en modifiant convenablement le procédé de M. Littrow (*). Par exemple, si Z, P, E sont le zénit, le pôle et le lieu de l'étoile ; que H soit la latitude cherchée, et Δ la distance de l'étoile au pôle : on aura, en conservant d'ailleurs la notation ci-dessus,

$$(3) \qquad H = (90 - N_m - \Delta + x) + \frac{ddx}{dP^2} \Sigma \frac{2 \sin^2 \frac{1}{2} \delta P}{n . \sin 1''};$$

formule dans laquelle

$$(4) \quad x = 2 \Delta \sin^2 \tfrac{1}{2} P + \frac{1}{2} \Delta^2 \sin 1'' \sin^2 P \cot N - \frac{1}{3} \Delta^3 \sin^2 1'' \sin^2 P \cos P,$$

et

$$(5) \qquad \frac{ddx}{dP^2} = \sin \Delta \cos P + \sin^2 \Delta \cos 2 P \cot N.$$

Ce procédé a donc beaucoup d'analogie avec la méthode généralement usitée pour déduire la hauteur du pôle des passages des astres au méridien; il fait voir que si l'on calculait un groupe de n observations comme une observation unique, l'on commettrait une erreur représentée par $\frac{d^2 x}{dP^2} \Sigma \frac{2 \sin^2 \frac{1}{2} \delta P}{n \sin 1''}$, laquelle serait très-peu sensible au cercle horaire de 6 heures; mais alors on aurait à craindre l'influence de l'erreur produite par l'irrégularité de la pendule.

III.

Pour orienter un réseau trigonométrique, on détermine, par des observations astronomiques, l'angle qu'un de ses côtés fait avec la méridienne qui passe par l'une de ses extrémités. Par exemple, la comparaison d'un objet terrestre avec le soleil pris à l'époque de son lever ou de son coucher, est très-propre à faire connaître cet azimut. Comme l'arc de distance qui résulte de cette comparaison peut être mesuré un très-grand nombre de fois avec un bon théodolite répétiteur, ou un cercle ordinaire de Borda, il est nécessaire de savoir grouper ces observations, afin de parvenir aussi simplement que possible à la moyenne arithmétique de tous les azimuts particuliers qu'elles fourniraient, si elles étaient calculées isolément.

Soit A l'azimut d'un objet terrestre R, compté du sud à l'ouest; g l'arc de distance horizontal entre l'objet R et le soleil S, correspondant à l'époque moyenne des observations, ou à l'angle horaire moyen P. Soit de plus z l'azimut du soleil à la même époque, et compté aussi du sud

(*) Voyez le *Bulletin* de cette Société (octobre 1822, pag. 147).

à l'ouest, C le complément de la hauteur du pôle; enfin A_m l'azimut moyen résultant de l'ensemble des observations : on aura, en vertu de la notation précédente

$$(6)\qquad A_m = (z - g_m) + \frac{ddz}{dP^2}\,\Sigma\,\frac{2\sin^2\frac{1}{2}\delta P}{n.\sin. 1''},$$

g_m étant l'arc de distance observé. Cette formule est facile à évaluer, car de la relation

$$\text{tang. } z = -\frac{\sin P}{\cot\Delta\sin C - \cos P\cos C},$$

que fournit le triangle sphérique ZPS, on tire avec un peu d'attention

$$(7)\qquad \frac{d^2 z}{dP^2} = -\frac{\sin z\cos z}{\sin^2 P} + 2\cot z\left(\frac{\sin z\cos S}{\sin P}\right)^2 - \cot P.\frac{\sin z\cos S}{\sin P},$$

S étant l'angle au soleil entre son vertical et son cercle de déclinaison.

Le problème est plus compliqué, lorsqu'au lieu du théodolite, on fait usage du cercle répétiteur ordinaire, dont le limbe est constamment et diversement incliné à l'horizon. En pareille circonstance, les arcs de distance g', g''... sont les projections horizontales de ceux G', G''... qu'on a observés et dont la moyenne arithmétique est G_m.

Soit $g' = G' - \rho'$, $g'' = G'' - \rho''$, ... et désignons par G, g les arcs de distance correspondants à l'époque moyenne, en sorte que $g = G - \rho$, on aura d'après la notation ci-dessus,

$$(8)\qquad A_m = (z - G_m + \rho) + \frac{ddG}{d\theta^2}\,\Sigma\,\frac{2\sin^2\frac{1}{2}\delta P}{n.\sin. 1''}.$$

Pour calculer le coefficient différentiel $\frac{ddG}{d\theta^2}$, considérons le lieu de l'observation comme le centre de la sphère céleste : alors les arcs de grand cercle RS, PS, PR appartenant à cette sphère seront des arcs apparents : le premier, en tant que S est la position du soleil au milieu de l'intervalle des observations, représente l'arc de distance moyen G; le second est la distance polaire apparente, que nous désignerons par Δ_1; et le troisième est une portion du méridien apparent du signal R, que nous représenterons par μ_1; enfin nous désignerons par φ l'angle opposé à $M = ZR$ dans le triangle sphérique ZPR, et par θ l'angle opposé au côté G dans le triangle PRS.

Cela posé, on aura $\theta = P - \varphi$, et

$$(9)\qquad \frac{d^2 G}{d\theta^2} = \cot\theta.\frac{\sin\theta\sin\mu_1\sin\Delta_1}{\sin G} - \cot G\left(\frac{\sin\theta\sin\mu_1\sin\Delta_1}{\sin G}\right)^2.$$

Tel est le seul coefficient à évaluer pour corriger l'azimut A_m calculé comme dans le cas d'une seule observation correspondante à l'époque moyenne P.

Relativement à la polaire qu'on peut observer à une heure quelconque, on a

$$(10) \qquad A_m = (z - G_m + \rho) + \frac{\Delta \sin P}{\cos H} \cdot \Sigma \frac{2 \sin^2 \frac{1}{2} \delta P}{n. \sin 1''};$$

C'est-à-dire qu'après avoir déterminé l'azimut z pour l'heure moyenne des observations, et la réduction ρ à l'horizon de l'arc de distance moyen G_m, on appliquera à l'azimut approché $A_m = z - G_m + \rho$ la correction $+ \frac{\Delta \sin P}{\cos H} \Sigma \frac{2 \sin^2 \frac{1}{2} \delta P}{n. \sin 1''}$ dont le facteur $\Sigma \frac{2 \sin^2 \frac{1}{2} \delta P}{n. \sin 1''}$ est donné immédiatement par la table connue de réduction au méridien.

Le mémoire, dont ce qui précède est extrait, renferme les démonstrations des dix formules ci-dessus; il est de plus accompagné d'applications numériques et de notes principalement destinées pour les jeunes ingénieurs-géographes, qui doivent prendre une part active aux nombreuses et importantes observations astronomiques à faire à différents points du canevas trigonométrique de la nouvelle carte de France.

D'un nouveau système de Pompes à vapeur marines; par M. Brunel. (*Extrait d'une lettre adressée à M. Hachette, Londres, 14 décembre 1822.*)

Mathématiques.

M. Brunel, Français, domicilié à Londres, a pris patente pour un nouveau système de machine à vapeur, destiné à la navigation sur mer. Son but est de se dispenser du balancier, et d'autres leviers qu'on a toujours trouvés trop faibles et insuffisants dans la tourmente des tempêtes; ensuite, par la position qu'il donne aux cylindres, il tire un meilleur parti de sa puissance, et l'applique plus directement pour obtenir le mouvement de rotation. Mais ce qu'il regarde comme le plus important dans son système, c'est que la machine conserve d'elle-même un mouvement régulier, malgré les changements de résistance qui ont lieu lorsque la mer est très-agitée; qu'elle est ainsi garantie de ces perturbations et de ces secousses convulsives qui sont si redoutables pour les pompes marines. Un autre avantage du nouveau système, c'est que les chaudières prennent peu de place, et ne pèsent guère au-delà du quart de celles qu'on emploie ordinairement; les foyers de ces chaudières s'alimentent d'eux-mêmes.

Aperçu géognostique sur le bassin gypseux d'Aix (Bouches-du-Rhône); par M. Bertrand-Geslin. (Extrait.)

Géologie.

Société d'Hist. nat. Décembre 1822.

Le bassin gypseux situé à une demi-lieue nord de la ville d'Aix, s'étend de trois lieues en longueur du sud-est au nord-ouest, et d'une lieue et demie en largeur du nord-est au sud-ouest.

Ce bassin est borné au sud par Aix et la plaine de l'Arc, à l'ouest par la chaîne de montagnes de Ventabren, au nord par la rivière de la Touloubre, et à l'est par la pente des montagnes du Tolonet. Du côté du sud ses flancs ont été déchirés, et présentent un grand escarpement, tandis qu'ils s'abaissent en pente douce du côté du nord.

Le bassin gypseux d'Aix est circonscrit par des terrains de nature différente, sur lesquels le terrain de gypse s'est déposé.

Les montagnes situées à l'est sont composées d'un calcaire alpin noir traversé de veines spathiques, en couches très-inclinées, tandis que celles de l'ouest sont d'un calcaire jurassique compacte fin, avec corps organisés fossiles. Du côté du sud le terrain tertiaire s'appuie sur des monticules assez élevés de poudingues calcaires et polygéniques. Au nord on ne retrouve que le poudingue polygénique formant des mamelons. Le poudingue calcaire repose sur le pied des montagnes de calcaire alpin. Ces poudingues sont recouverts de psammite mollasse.

Le terrain tertiaire gypseux d'Aix se compose, à partir de la mollasse, de plusieurs formations, en allant de bas en haut, savoir :

1°. Marnes argileuses bleues ou vertes, alternant inférieurement avec des bancs de mollasse, et successivement avec des calcaires plus fins, moins compactes. Ces marnes contiennent des cristaux de gypse, des coquilles bivalves, transverses, indéterminables, à test mince, et des univalves turriculées, qui paraissent être des cérithes.

2°. Calcaire compacte commun, blanc ou grisâtre, divisé en bancs nombreux, contenant des cérithes (?) écrasées, et à sa partie supérieure plusieurs lits de silex pyromaque. On voit dans quelques-uns de ces bancs des tubulures sinueuses.

3°. Formation gypseuse divisée en trois masses, séparées par des marnes calcaires jaunes et bleues.

La première masse, ou la masse inférieure, non exploitée, est composée de marnes calcaires jaunes, avec bancs de gypse sélénite en cristaux lenticulaires. La seconde masse est un gypse demi-compacte jaune, souillé de marne, divisé en plusieurs bancs, dont les inférieurs contiennent quelques poissons et des silex cornés. Les poissons ne sont jamais dans le gypse, mais dans les marnes qui séparent les bancs. Les marnes jaunes qui séparent la seconde masse de la troisième, renferment aussi des poissons, et des coquilles bivalves qui ont la forme de cithérées. La troisième masse

ne diffère de la seconde qu'en ce qu'elle contient une bien plus grande quantité de poissons fossiles, et, de plus, des végétaux monocotylédons et dicotylédons. Ces derniers (1) n'avaient pas encore été rencontrés dans les gypses tertiaires de France. Les débris de végétaux appartiennent aux couches moyennes, et les poissons aux couches supérieures.

La formation gypseuse ne se montre et n'est exploitée que sur deux points, à la montée d'Avignon, et aux moulins de la Sabe, près Éguilles. Dans cette dernière localité la première masse a disparu, le plâtre y est souillé d'argile bleue; les poissons et les végétaux sont rares dans la troisième masse.

4°. Formation très-puissante de sable micacé jaune, calcaire, ayant à sa partie inférieure des bancs de psammite compacte avec des feuilles dicotylédones. (Phyllites de M. Ad. Brongniart.)

5°. Formation de calcaire marneux coquiller. Ce terrain, qui acquiert quarante et quelques pieds de puissance, est composé de bancs de calcaire compacte, cellulaire, plus ou moins siliceux, avec ramifications et nodules de silex, contient des cérithes très-entières, des lymnées, des paludines, des planorbes, et alterne périodiquement à plusieurs reprises avec des marnes jaunes, blanches et vertes, avec cyclades.

5°. Formation de calcaire siliceux. Ce calcaire, quelquefois très-siliceux, renferme des lymnées, paludines, planorbes et hélices; il ne recouvre pas partout le calcaire marneux, et il acquiert plus de puissance dans les lieux bas que dans les élévations.

Toutes ces formations sont moins puissantes et moins agrégées sur les bords du bassin que vers le centre (carrières d'Aix). Elles inclinent généralement au nord.

Comparant le terrain gypseux d'Aix avec celui de Paris, on pourrait obtenir les rapprochements suivants :

1°. Les formations de poudingue, mollasse, et marnes argileuses, représenteraient l'*argile plastique*.

2°. Le calcaire compacte commun avec bancs de silex, *le calcaire grossier*.

3°. La formation gypseuse, celle du *gypse de Paris*.

4°. Le sable micacé, *le sable micacé sans coquilles* de Montmartre.

5°. Les calcaires marneux et siliceux, *le terrain d'eau douce supérieur*.

(1) M. Ad. Brongniart les rapporte au genre *phyllite*.

Mémoire sur l'établissement d'une nouvelle famille dans la classe des Infusoires, sous le nom de Bacillariées ;

par M. Bory de Saint-Vincent. (Extrait.)

Zoologie.

Société d'Histoire naturelle. Novembre 1822.

Nous avons donné, à la page 110 du *Bulletin des Sciences* pour l'année 1822, l'extrait d'un travail fort étendu de M. Bory, sur la famille des Arthrodiées, contenant des êtres alternativement plantes et animaux; nous ferons connaître maintenant une autre famille qui l'avoisine singulièrement. Müller avait établi, sous le nom de *Bacillaire*, un genre renfermant des infusoires dont l'animalité était fort équivoque, et qu'il a depuis réuni aux Vibrions. M. Bory rétablit ce premier genre, et en fait le type d'une famille nouvelle, qu'il nomme *Bacillariées*. Placée sur les dernières limites du règne animal, elle sera un nouveau lien entre les Infusoires et les Arthrodiées ; plusieurs des animaux microscopiques qui la composent ont même de tels rapports avec les Fragillaires, première tribu de la famille des Arthrodiées, qu'il est assez difficile, au premier coup d'œil, de les en distinguer.

La famille des Bacillariées se compose d'animalcules dont les uns jouissent individuellement de la faculté de se mouvoir, et dont les autres n'exercent des mouvements que dans une sorte de réunion d'individus diversement groupés. Ses caractères consistent dans un corps transparent, roide, et ne pouvant jamais se donner de mouvement anguin, mais nageant et agissant par balancement et par glissement. Ce corps est cylindrique, ou comprimé tantôt sur un seul côté, tantôt sur les deux, égal ou aminci aux extrémités, linéaire, cunéiforme, aigu, tronqué ou obtus, en général marqué de points globuleux ou de teintes jaunâtres.

Les genres qui composent cette famille sont répartis dans les deux ordres suivants.

†. *Corps de chaque individu parfaitement simple.*

α. Vivant souvent en société.

I. Bacillaire, *Bacillaria*. Müll. Corps linéaire, cylindrique, égal dans toute sa longueur, adapté à celui de l'individu voisin, soit dans cette longueur, soit par l'une de ses extrémités seulement. Le *Vibrio paxillifer*, de Müller, est le type de ce genre, dont les espèces sont indifféremment d'eau douce ou marines. L'une d'elles est très-commune aux environs de Paris; l'auteur la nomme *Bacillaria communis*.

II. Échinelle, *Echinella*. Lyngbie, dans son ouvrage sur les Algues aquatiques du Danemark, avait donné ce nom à un groupe composé d'êtres fort différents, et dont l'organisation lui était inconnue. M. Bory en fait un genre qui a pour caractères : corps cunéiforme, transparent, nageant isolément, ou se collant à d'autres individus de manière à pa-

raître doubles, triples ou en forme d'éventail. Les Échinelles, dans l'état de repos, se fixent par l'une de leurs extrémités sur quelques corps étrangers, et donnent à ces corps un tout autre aspect. Les auteurs de la *Flore danoise* ont figuré comme nouvelles des espèces de Conferves déjà connues, mais recouvertes par des Échinelles. L'*Echinella cuneata*, de Lyngbie, peut être considérée comme le type du genre.

β. Vivant toujours isolées.

III. Navicule, *Navicula*. Ce nom est emprunté de la forme des animalcules composant ce genre, et dont le corps ressemble à une navette de tisserand. Le corps est linéaire, comprimé au moins sur un côté, et aminci aux deux extrémités. Le *Vibrio tripunctatus* de Müller, sert de type à ce genre, dans lequel rentrent l'*Echinella acuta* de Lyngbie, et l'animalcule que M. Gaillou, observateur exact de Dieppe, a reconnu être la cause de ce qu'il appelle *viridité des huîtres*.

IV. Lunuline, *Lunulina*. Ces animalcules doivent aussi leur nom à la forme qu'ils affectent; ils sont moins agiles que ceux du genre précédent; leur corps est simple, aminci aux extrémités, et contourné en forme de croissant; quelques espèces sont vertes. Le *Vibrio lunula* de Müller est le type du genre dans lequel rentrent les individus représentés par Lyngbie dans le bas de sa figure *C*, pl. 70, sous le nom d'*Echinella olivacea*.

††. *Corps de chaque animalcule, conique, et porté sur un stype simple ou rameux, dont il se détache parfois.*

Un seul genre rentre jusqu'ici dans cette section.

V. Styllaire, *Styllaria*. Les caractères que l'auteur assigne à ce genre, sont : un stype translucide, inarticulé, simple ou divisé en deux ou trois branches, à l'extrémité desquelles se développent des corps cylindriques, cunéiformes, ou semblables aux urnes d'un *splachnum*; corps se détachant à une certaine époque, et nageant avec plus ou moins de vélocité. On pourrait considérer les Styllaires comme des Échinelles stipitées. Les *Echinella geminata*, *paradoxa* et *cuneata* de Lyngbie rentrent dans ce genre, que l'auteur aurait placé dans la division des Zoocarpées de la famille des Arthrodiées, à côté du genre *Anthophysa*, si les Styllaires n'étaient entièrement dépourvues d'articulations dans toutes leurs parties.

A.

Mécanique.

Académie Royale des Sciences.
30 septembre 1822.

Recherches sur l'équilibre et le mouvement intérieur des corps solides ou fluides, élastiques ou non élastiques; par M. Aug. Cauchy.

Ces Recherches ont été entreprises à l'occasion d'un Mémoire publié par M. Navier, le 14 août 1820. L'auteur, pour établir l'équation d'équi-

libre du plan élastique, avait considéré deux espèces de forces produites, les unes par la dilatation ou la contraction, les autres par la flexion de ce même plan. De plus, il avait supposé, dans ses calculs, les unes et les autres perpendiculaires aux lignes ou aux faces contre lesquelles elles s'exercent. Il me parut que ces deux espèces de forces pouvaient être réduites à une seule, qui devait constamment s'appeler tension ou pression, et qui était de la même nature que la pression hydrostatique exercée par un fluide en repos contre la surface d'un corps solide. Seulement la nouvelle pression ne demeurait pas toujours perpendiculaire aux faces qui lui étaient soumises, ni la même dans tous les sens en un point donné. En développant cette idée, j'arrivai bientôt aux conclusions suivantes.

Si dans un corps solide élastique ou non élastique on vient à rendre rigide et invariable un petit élément du volume terminé par des faces quelconques, ce petit élément éprouvera sur ses différentes faces, et en chaque point de chacune d'elles, une pression ou tension déterminée. Cette pression ou tension sera semblable à la pression qu'un fluide exerce contre un élément de l'enveloppe d'un corps solide, avec cette seule différence, que la pression exercée par un fluide en repos contre la surface d'un corps solide, est dirigée perpendiculairement à cette surface de dehors en dedans, et indépendante en chaque point de l'inclinaison de la surface par rapport aux plans coordonnés, tandis que la pression ou tension exercée en un point donné d'un corps solide contre un très-petit élément de surface passant par ce point, peut être dirigée perpendiculairement ou obliquement à cette surface, tantôt de dehors en dedans, s'il y a condensation, tantôt de dedans en dehors, s'il y a dilatation, et peut dépendre de l'inclinaison de la surface par rapport aux plans dont il s'agit. De plus, la pression ou tension exercée contre un plan quelconque se déduit très-facilement, tant en grandeur qu'en direction, des pressions ou tensions exercées contre trois plans rectangulaires donnés. J'en étais à ce point, lorsque M. Fresnel, venant à me parler des travaux auxquels il se livrait sur la lumière, et dont il n'avait encore présenté qu'une partie à l'Institut, m'apprit que, de son côté, il avait obtenu sur les lois, suivant lesquelles l'élasticité varie dans les diverses directions qui émanent d'un point unique, un théorème analogue au mien. Toutefois le théorème dont il s'agit était loin de me suffire pour l'objet que je me proposais, dès cette époque, de former les équations générales de l'équilibre et du mouvement intérieur d'un corps; et c'est uniquement dans ces derniers temps que je suis parvenu à établir de nouveaux principes propres à me conduire à ce résultat, et que je vais faire connaître.

Du théorème énoncé plus haut, il résulte que la pression ou tension en chaque point est équivalente à l'unité divisée par le rayon vecteur d'un ellipsoïde. Aux trois axes de cet ellipsoïde correspondent trois pressions ou tensions que nous nommerons *principales*, et l'on peut

démontrer (1) que chacune d'elles est perpendiculaire au plan contre lequel elle s'exerce. Parmi ces pressions ou tensions principales se trouvent la pression ou tension *maximum*, et la pression ou tension *minimum*. Les autres pressions ou tensions sont distribuées symétriquement autour des trois axes. De plus, la pression ou tension normale à chaque plan, c'est-à-dire, la composante, perpendiculaire à un plan, de la pression ou tension exercée contre ce plan est réciproquement proportionnelle au carré du rayon vecteur d'un second ellipsoïde. Quelquefois ce second ellipsoïde se trouve remplacé par deux hyperboloïdes, l'un à une nappe, l'autre à deux nappes, qui ont le même centre, les mêmes axes, et sont touchés à l'infini par une même surface conique du second degré, dont les arêtes indiquent les directions pour lesquelles la pression ou tension normale se réduit à zéro.

Cela posé, si l'on considère un corps solide variable de forme et soumis à des forces accélératrices quelconques, pour établir les équations d'équilibre de ce corps solide, il suffira d'écrire qu'il y a équilibre entre les forces motrices qui sollicitent un élément infiniment petit dans le sens des axes coordonnés, et les composantes orthogonales des pressions ou tensions extérieures qui agissent contre les faces de cet élément. On obtiendra ainsi trois équations d'équilibre qui comprennent, comme cas particulier, celles de l'équilibre des fluides. Mais, dans le cas général, ces équations renferment six fonctions inconnues des coordonnées x, y, z. Il reste à déterminer les valeurs de ces six inconnues ; mais la solution de ce dernier problème varie suivant la nature du corps et son élasticité plus ou moins parfaite. Expliquons maintenant comment on parvient à le résoudre pour les corps élastiques.

Lorsqu'un corps élastique est en équilibre en vertu de forces accélératrices quelconques, on doit supposer chaque molécule déplacée de la position qu'elle occupait quand le corps était à son état naturel. En vertu des déplacements de cette espèce, il y a autour de chaque point des condensations ou des dilatations différentes dans les différentes directions. Or il est clair que chaque dilatation produit une tension, et chaque condensation une pression. De plus, je démontre que les diverses condensations ou dilatations autour d'un point, diminuées ou augmentées de l'unité, deviennent égales, au signe près, aux rayons vecteurs d'un ellipsoïde. J'appelle *condensations* ou *dilatations principales* celles qui ont lieu suivant les axes de cet ellipsoïde, autour desquels toutes les autres se trouvent symétriquement distribuées. Cela posé, il est clair que dans un solide élastique, les tensions ou pressions dépendant uniquement des conden-

(1) La remarque que nous faisons ici s'accorde avec les dernières recherches de M. Fresnel. (Voyez le *Bulletin* de mai 1822.)

sations ou dilatations, les tensions ou pressions principales seront dirigées dans les mêmes sens que les condensations ou dilatations principales. De plus, il est naturel de supposer, du moins quand les déplacements des molécules sont très-petits, que les tensions ou pressions principales sont respectivement proportionnelles aux condensations ou dilatations principales. En admettant ce principe, on arrive immédiatement aux équations de l'équilibre d'un corps élastique. Dans le cas des déplacements très-petits, la composante, perpendiculaire à un plan, de la pression ou tension exercée contre ce plan, conserve toujours le même rapport avec la condensation ou dilatation qui a lieu dans le sens de cette composante, et les formules d'équilibre se réduisent à quatre équations aux différences partielles dont l'une détermine séparément la condensation ou la dilatation du volume, tandis que chacune des autres sert à fixer le déplacement parallèle à l'un des axes coordonnés.

Les équations d'équilibre d'un corps élastique étant formées, il est aisé d'en déduire par les méthodes ordinaires les équations du mouvement. Ces dernières sont encore au nombre de quatre, et chacune d'elles est une équation linéaire aux différences partielles avec un dernier terme variable. Elles s'intègrent par les méthodes exposées dans notre précédent Mémoire. L'une de ces équations renferme seulement l'inconnue qui représente la condensation ou la dilatation du volume. Dans le cas particulier où la force accélératrice devient constante et conserve partout la même direction, cette équation se réduit à celle qui détermine la propagation du son dans l'air, avec la seule différence, que la constante qu'elle renferme, au lieu de dépendre de la hauteur de l'atmosphère supposée homogène, dépend de la dilatation ou condensation linéaire d'un corps sous une pression donnée. On doit en conclure que la vitesse du son dans un solide élastique est constante, comme dans l'air, mais varie d'un corps à l'autre suivant la matière dont il se compose. Cette constance est d'autant plus remarquable, que les déplacements des molécules considérés successivement dans les fluides et les solides élastiques suivent des lois différentes.

Mon Mémoire se termine par la formation des équations du mouvement intérieur des corps solides entièrement dépourvus d'élasticité. Pour y parvenir, il suffit de supposer que dans ces corps les pressions ou tensions autour d'un point en mouvement ne dépendent plus des condensations ou dilatations totales qui correspondent aux déplacements absolus comptés à partir des positions initiales des molécules, mais seulement, à la fin d'un temps quelconque, des condensations ou dilatations très-petites qui correspondent aux déplacements respectifs des différents points pendant un instant très-court. On trouve alors que la condensation du volume est déterminée par une équation semblable à celle de la chaleur, ce qui établit une analogie remarquable entre la propagation du calo-

rique et la propagation des vibrations d'un corps entièrement dépourvu d'élasticité.

Dans un autre Mémoire, je donnerai l'application des formules que j'ai obtenues à la théorie des plaques et des lames élastiques.

Note sur un acide nouveau, acide hydroxanthique.

CHIMIE.

CET acide, formé d'hydrogène de carbone et de soufre, et dans lequel le carbone et le soufre réunis en certaine proportion, paraissent jouer le même rôle que le cyanogène dans l'acide hydrocianique, vient d'être découvert par M. Zeize, de Copenhague. Le Mémoire original où cette découverte est consignée, vient de paraître dans un des derniers numéros des *Annales de Physique et de Chimie*. M. Zeize désigne le radical de cet acide par le nom de *xanthogène*, parce qu'il forme, avec la plupart des métaux, des combinaisons de couleur jaune.

M. Zeize obtient l'acide hydroxanthique par la réaction de la potasse ou de la soude dissoutes dans l'alcool sur le carbure de soufre. L'hydroxanthate alcalin qui se produit alors peut s'obtenir en cristaux déliés, par l'évaporation spontanée de la liqueur, la vaporisation dans le vide; l'abaissement de température ou l'addition de l'éther hâtent ou déterminent aussi la formation des cristaux. Après avoir formé l'hydroxanthate, on peut en retirer l'acide hydroxanthique, au moyen de l'acide sulfurique qui s'empare de la base salifiable; il faut toutefois avoir soin de ne prendre l'acide sulfurique ni trop concentré ni trop étendu. L'acide hydroxanthique, séparé de sa combinaison alcaline par l'acide sulfurique, se présente sous la forme d'une matière huileuse qui se précipite au fond du vase.

L'acide hydroxanthique est parfaitement transparent et sans couleur; sa pesanteur spécifique est plus grande que celle de l'eau; sa saveur est acide, astringente et amère; son odeur est forte et particulière; il s'altère à l'air, et présente une croûte blanche et opaque; divisé dans l'eau, il se détruit aussi en peu de temps. Il se décompose également par la chaleur, même à une température inférieure à celle de l'eau bouillante. Dans cette dernière décomposition il se produit un gaz inflammable et du carbure de soufre; traité par l'iode, il donne lieu à de l'acide hydriodique et à une matière huileuse.

L'acide hydroxanthique agit sur les oxides métalliques, dans certain cas, on a une combinaison directe de l'acide ou de l'oxide, dans d'autres cas, le métal est réduit par l'hydrogène de l'acide, et se combine au radical binaire. Le premier ordre de ces combinaisons donne des *hydroxanthates*, et le second des *xanthures*.

M. Zeize décrit successivement dans son Mémoire les hydroxanthates de potasse, de soude, d'ammoniaque, de baryte, de strontiane, de zinc, et les xanthures de plomb, de cuivre, de mercure au nombre de deux, d'argent, etc. Ces derniers s'obtiennent facilement, en versant un hydroxanthate alcalin dans leurs dissolutions métalliques.

Les xanthures de cuivre, de bismuth, d'étain, d'argent sont jaunes; le mercure fournit un protoxanthure jaune et un deutoxanthure blanc : le xanthure de plomb est blanc; celui de zinc, qui peut-être est un hydroxanthate, est d'un blanc verdâtre.

L'hydroxanthate de potasse a été plus spécialement étudié par M. Zeize. Nous avons déjà indiqué plusieurs des propriétés de ce sel, en voici quelques autres des plus remarquables. Distillé dans une cornue, il donne lieu à plusieurs produits : on obtient d'abord des vapeurs qui se condensent en un liquide oléagineux, et l'hydroxanthate se convertit en une matière rouge de sang; par un plus haut degré de chaleur, la matière rouge donne de nouveau des vapeurs oléagineuses et des gaz inflammables, et se transforme en une substance noirâtre qui, par le refroidissement, se divise souvent en deux couches, dont l'une est moins foncée en couleur, d'un éclat métallique et d'un tissu lamelleux, et dont l'autre est terne et entièrement noire. La *matière huileuse*, ou *huile xantique*, est limpide, jaunâtre, d'une saveur particulière, qui n'est pas celle de l'hydrogène sulfuré, ni celle du carbure de soufre. Sa saveur est piquante et sucrée; elle est presque insoluble dans l'eau : l'alcool est son dissolvant spécial, elle ne rougit pas la teinture de tournesol, et ne sature point les bases; elle est inflammable : sa combustion produit de l'eau, de l'acide carbonique et de l'acide sulfureux. Ces produits indiquent la nature de ces principes; M. Zeize n'en donne pas le rapport.

La *matière rouge* est déliquescente, alcaline; elle précipite en noir la plupart des solutions métalliques; les acides en dégagent de l'hydrogène sulfuré et du carbure de soufre; il se sépare aussi un liquide oléagineux.

La *matière noirâtre cristalline* est déliquescente, alcaline ; les acides en dégagent de l'hydrogène sulfuré et précipitent du soufre; cette précipitation de soufre ne s'observe pas avec la matière rouge.

La *matière noire terne*, celle obtenue par une chaleur rouge assez long-temps continuée, est encore plus alcaline; traitée par l'eau, elle laisse un résidu noir *et charbonneux;* la liqueur filtrée est jaune, et précipite du soufre par les acides. Cette matière noire peut être considérée comme un mélange de sulfure de potassium et de charbon.

L'hydroxanthate de potasse, chauffé au rouge avec le contact de l'air, s'enflamme et brûle avec scintillation et projection de matières enflammées. (Extrait des *Annales de Physique et de Chimie.*)

Note sur un abcès du cerveau; par M. ANDRAL fils.

MÉDECINE.

Académie royale de Médecine.
Décembre 1822.

APRÈS avoir offert tous les symptômes d'une grave affection cérébrale, un homme mourut à l'hôpital de la Charité, dans une des salles de M. Lerminier. Lors de l'ouverture de son cadavre, M. Andral fils a trouvé un abcès dans la substance du cerveau, abcès dont la cavité aurait pu, après l'écoulement du pus, loger un œuf de poule. Ce fait semble digne d'être recueilli, pour compléter l'histoire de l'encéphalite.

H. C.

Note sur des Acéphalocystes contenues dans les veines pulmonaires; par M. ANDRAL fils.

ZOOLOGIE.

Académie royale de Médecine.
Décembre 1822.

APRÈS avoir été soumis à de nombreuses tribulations, suites nécessaires de la misère, un homme, âgé de cinquante-cinq ans, vient de mourir à l'hôpital de la Charité, dans une des salles de M. Lerminier. En examinant son cadavre, M. Andral fils a trouvé des acéphalocystes dans le foie et dans la cavité des veines pulmonaires, qui étaient dilatées dans les parties de leur étendue où étaient logés ces entozoaires, mais qui, dans les intervalles, avaient conservé leur diamètre normal. Les plus considérables de ces dilatations égalaient le volume d'une noix; les plus petites, celui d'un pois.

La circulation pulmonaire ayant été gênée par la présence de ces hôtes incommodes, il en était résulté un anévrysme du cœur.

H. C.

Extrait du Discours d'introduction au nouvel ouvrage de Philosophie anatomique, portant pour second titre : Monstruosités humaines; *par M.* GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

ZOOLOGIE.

ON montre dans ce discours l'anatomie s'élevant chez les Grecs à de très-hautes considérations : aussi attentive à recueillir des faits particuliers qu'à les embrasser dans leurs rapports, c'est dès le début une science *sui generis;* son principe de généralisation repose sur l'idée d'un seul système d'organisation pour tous les êtres.

A la renaissance des lettres en Europe, l'anatomie n'est plus occupée que de procurer quelques appuis à la physiologie médicale; elle croit se ployer à tous les besoins, en soumettant toutes ses considérations à n'être plus que des cas d'application. Deux ordres de médecins en font un auxiliaire de leur art, en sorte qu'avec les uns, elle est *anatomie humaine*, et qu'avec les autres, elle est *anatomie vétérinaire.*

On s'est, au contraire, occupé dans ces derniers temps de la ramener à la généralisation, et, pour cet effet, on l'a employée à connaître l'organisation des animaux. Mais cependant, sous le titre d'*anatomie comparée*, elle n'est devenue qu'une auxiliaire de la zoologie; aussi par elle les rapports naturels des êtres qui ne s'appréciaient autrefois que d'après la considération des formes extérieures, et qui alors trouvaient de plus à s'appliquer à la connaissance des organes intérieurs, furent plus profondément sentis.

Cependant pour ramener réellement l'anatomie à reprendre son rang d'une science propre et philosophique, il fallait la sortir de toutes ces voies écartées, la considérer de haut et en elle-même, se porter sur tous les faits d'une réelle analogie, et reproduire enfin, et avec plus de rigueur, la détermination des organes identiques.

Mais ce but n'était praticable que par l'emploi d'un nouvel instrument. M. Geoffroy-Saint-Hilaire imagina sa *nouvelle méthode de détermination* (1), laquelle se compose de l'intime association de quatre principes, qu'il expose et qu'il nomme ainsi qu'il suit:

Théorie des analogues, principe des connexions, affinités électives des éléments organiques, et balancement des organes.

Ainsi l'anatomie n'emploie les animaux, chez les Grecs, que pour faire connaître l'organisation en elle-même: c'est une science dès son origine, ou l'anatomie *philosophique*.

Elle tendit, à la renaissance des lettres, à devenir physiologique dans des cas déterminés; auxiliaire de la médecine, elle fut purement et entièrement *médicale*.

Elle examina, dans le dix-huitième siècle, successivement tous les animaux dont elle chercha à connaître la structure comparative: individualisant constamment, malgré la multiplicité de ses travaux, et toujours subordonnée dans ses recherches, elle devint anatomie *zoologique*.

Mais enfin, dans le dix-neuvième siècle, n'opérant plus distinctement sur les séries des animaux, et ne pouvant s'arrêter à tous les faits particuliers, qu'elle embrasse au contraire dans *l'unité* ou qu'elle ne voit que comme le fait universel de l'organisation, elle tend à redevenir anatomie philosophique, comme à son origine. C'est une science élevée à son plus haut point de perfection: c'est l'anatomie *transcendante*.

---

(1) Voyez pour les principales applications les paragraphes des pages 244, 347 et 447 du second volume, *Monstruosités humaines*, ouvrage contenant une classification des monstres, une histoire raisonnée de la monstruosité et des faits primitifs qui la produisent, etc.; et le discours préliminaire du premier volume, *Organes respiratoires*. — *In*-8° de 600 pages, et avec atlas *in*-4°. On se procure chaque volume séparément, chez l'Auteur, à Paris, au Jardin du Roi.

Sur la théorie physique des gaz, appliquée aux vapeurs.

MATHÉMATIQUES

Société Philomatiq.
18 janvier 1823.

Le cahier des *Annales de Physique et de Chimie*, octobre 1822, contient deux Mémoires, l'un, de M. Despretz, qui tend à prouver que les vapeurs se comportent comme les gaz permanents dans les changements de températures, de densités et de forces élastiques; l'autre, de M. Cagniard-Latour, sur de nouveaux faits, qui paraissent contredire cette opinion. Nous nous proposons d'analyser ces deux Mémoires, et d'en comparer les résultats. L'appareil de M. Despretz consiste en un ballon de la capacité d'environ neuf litres; il l'a rempli successivement de la vapeur d'un même liquide à diverses pressions, et de plus il a observé ce qui se passe en variant la nature du liquide. Nommant V le volume du ballon, il a formé, à la température T du milieu, un poids p de vapeurs du même volume V, et de la force élastique F : ces trois quantités T, p, F sont connues par l'observation du manomètre, du thermomètre, et de la balance. Remplissant le ballon d'une autre vapeur du même liquide, on trouve par les mêmes moyens trois autres quantités analogues T', p', F', M. Despretz substitue aux poids observés p et p', deux autres poids P et P', qu'il appelle *poids corrigés*, et qu'il déduit de cette hypothèse, que les deux vapeurs d'un même liquide conservent les forces élastiques F et F', qui correspondent respectivement aux températures T et T', et qu'elles passent à la température de la glace fondante, en se contractant selon la loi de Gay-Lussac.

Les poids de ces nouvelles vapeurs sous le volume V du ballon, étant représentées par les lettres P et P', M. Despretz compare les produits numériques PF' et P'F, et il les trouve à peu près égaux. Il est évident que les poids P, P' des nouvelles vapeurs sont proportionnels aux densités de ces vapeurs; l'égalité des deux produits PF', P'F fait donc voir que les forces élastiques des vapeurs sont proportionnelles à leurs densités, ce qui est conforme à la loi de Mariotte. Les faits contenus dans le Mémoire de M. Cagniard-Latour étant admis comme exacts, on va voir que cette loi est insuffisante pour rendre compte des phénomènes que présentent, à de hautes températures, les vapeurs de plusieurs liquides, notamment l'alcohol et l'éther sulfurique.

Les tables de l'Annuaire du Bureau des longitudes donnent (79°,7) pour la température de l'ébullition de l'alcohol pur, sous la pression $0^m,76$; elles donneraient pour les densités de ce liquide et de sa vapeur à zéro centigrade, les nombres (609,84) et (1,61), la pression étant encore 0^m76, et prenant pour unité la densité de l'air à zéro sous cette pression. Calculant d'après ces données, le rapport des volumes de la vapeur et du liquide alcoholique à la température zéro centigrade, on trouve qu'à poids égaux, le volume de la vapeur est à très-peu près 379 fois plus grand que

celui du liquide. M. Cagniard-Latour a observé que, sous la pression de 119 atmosphères et à la température 207°, le volume de la vapeur d'alcohol est sensiblement, triple de celui de l'alcohol liquide.

D'après la loi de la dilatation des gaz appliquée aux vapeurs, le volume 379 de vapeurs d'alcohol à zéro de température, provenant du volume 1 liquide à la même température, devient à 207° et sous la pression d'une atmosphère, $379\left(1 + 207^\circ (0{,}00375)\right)$, c'est-à-dire 673,2; or, pour réduire ce volume à 3, il faut, d'après la loi de Mariotte, une pression de $\frac{673}{3}$ ou 224 atmosphères, nombre presque double de celui que M. Cagniard-Latour a observé. Cette différence entre les résultats du calcul et de l'observation, est encore plus sensible pour l'éther sulfurique.

L'Annuaire donne 37°8 pour le degré de l'ébullition de l'éther sulfurique, sous la pression $0^m,76$; à la même pression, les densités de l'éther liquide et de sa vapeur à zéro centigrade, sont dans le rapport des nombres (550,935) et (2,586), Ce rapport étant 213, il s'ensuit qu'à la température zéro et à la pression $0^m,76$, un volume 1 d'éther liquide devient 213. A la température 160° et sous la même pression, il deviendrait 341, volume qui, d'après la loi de Mariotte, ne se réduirait à 2, en conservant la même température, que par une pression de 170 atmosphères. La pression observée par M. Cagniard-Latour n'a été qu'environ le quart de celle-ci.

M. de La Place (1) attribue ces différences à la force d'attraction réciproque des molécules liquides, force qui se combine avec l'affinité de ces molécules pour le calorique, et avec la répulsion réciproque du calorique qui tient ce liquide dans l'état de vapeur. (*Annales de Physique et de Chimie*, cahier de septembre 1822, tome XXI, page 22) On peut ajouter à cette observation générale, que la *limite thermométrique* n'est peut-être pas pour toutes les vapeurs, à la même division de l'échelle centigrade que pour les gaz permanents. Par *limite thermométrique*, j'entends celle qu'on détermine par la formule relative à l'expansion de ces gaz, $V = v(1 + at)$, en supposant $V = 0$. On sait que dans cette formule, V est le volume d'un gaz quelconque à la température t, v son volume sous la température zéro, a le coefficient numérique constant

(1) Ce savant avait depuis long-temps proposé de calculer les densités de la vapeur d'eau à diverses pressions, en appliquant aux vapeurs les loix des gaz permanents. Ce calcul est l'objet d'une note de M. Biot, insérée dans le *Bulletin de la Société Philomatique*, mars 1803 (cahier de ventôse an 11, page 189). Pour faire un calcul semblable d'après les expériences de M. Desprets, nous supposerons que le litre de vapeurs à la pression 760 millimètres, ou à la température 100 degrés, pèse 1700 fois moins que le litre d'eau à zéro, dont le poids est exprimé par 1000 grammes. M. Desprets a observé que la pression 13,7 millimètres de la vapeur d'eau correspondait à la température 19°, 31. Ce calcul donne $0^{gr.},1278$ pour le poids d'un volume de cette vapeur, égal à celui d'un ballon de $9^{lit.},3746$. Selon l'expérience de M. Desprets, le poids observé était de $0^{gr.},134$.

égal à (0,00375). Supposant que le volume V devienne nul, on aurait : $t = \frac{-1}{0,00375} = -266,6$, ou, en nombre entier, — 267. Comme il est impossible qu'un volume de gaz devienne nul, la division — 267 de l'échelle centigrade correspond à une température qui ne peut être considérée que comme une limite dont un gaz approche continuellement, mais qu'il n'atteindrait pas, puisqu'il est probable qu'il passerait à l'état liquide avant d'y arriver; c'est pourquoi on peut regarder la division — 267 comme la limite du thermomètre d'air centigrade. Les thermomètres centigrades construits avec des liquides, tels que le mercure, l'eau, l'alcohol, auraient d'autres limites, qui correspondraient aux divisions du thermomètre d'air centigrade, marqués par les nombres — 5550, — 2300, — 900. On déduit ces nombres de l'observation que le volume 1 de ces liquides augmente depuis zéro, jusqu'à cent degrés du thermomètre centigrade, des parties suivantes : $\frac{100}{5550}$ pour le mercure, $\frac{100}{2300}$ pour l'eau, $\frac{100}{900}$ pour l'alcohol.

Le coefficient de la dilatation depuis zéro jusqu'à cent degrés prenant des valeurs aussi différentes pour les divers liquides, ne conçoit-on pas que les vapeurs qui tiennent le milieu entre les liquides et les gaz permanents, et qui changent d'état par la seule compression, se dilatent aussi de manière que leurs limites thermométriques ne soient pas, pour toutes les espèces de vapeurs et pour toutes les pressions données, à la division de l'échelle centigrade, qui convient aux gaz permanents? Les expériences de M. Cagniard-Latour éclairciront cette question, et pourront donner la mesure des attractions moléculaires des vapeurs à de hautes pressions.

Il suit de la comparaison des faits contenus dans les Mémoires de MM. Despretz et Cagniard-Latour, que l'application de la théorie physique des gaz permanents aux vapeurs, ne peut être rigoureuse que dans certaines limites, au-delà desquelles les lois connues paraissent insuffisantes. Il résulte néanmoins des expériences de M. Cagniard-Latour ce fait très-curieux, que la densité d'une vapeur peut être égale à celle du liquide dont elle provient, et qu'ainsi, pour comparer le rapport des volumes d'une substance dans les deux états de liquide et de vapeur, il faut avoir égard aux températures de la substance dans ces deux états. F.

Sur la Silice pure nouvellement découverte aux environs de Vierzon (Dép.t du Cher); par M. André. (Extrait.)

Minéralogie.

Société Philomatiq. Janvier 1823.

Cette substance se présente en masses friables, quelquefois assez solides, ou en poudre très-fine; elle est toujours d'une extrême blancheur, et d'un toucher un peu onctueux : on pourrait la prendre, au premier aperçu, pour une sorte de kaolin, ou même pour une terre magnésienne;

mais M. André, ayant essayé d'en faire pétrir une certaine quantité, a reconnu qu'elle n'était nullement plastique. Il en a fait alors une espèce de galette, dont il a placé quelques morceaux dans l'endroit le plus chaud d'un four à porcelaine : ils n'ont pas fondu, n'ont pris aucun retrait, et sont sortis du four dans le même état d'aggrégation qu'ils avaient en y entrant. Exposée, sur un charbon, au chalumeau de Clarke, à oxigène et hydrogène combinés, cette substance se fond en un globule blanc, probablement à l'aide de la potasse contenue dans le charbon. Traitée à chaud par les acides sulfurique, nitrique ou muriatique, elle cède à peine à ces acides quelques atomes de fer, de magnésie ou d'alumine; elle est presque entièrement composée de silice.

Elle se rencontre en amas, dont quelques-uns présentent une surface d'un mètre et demi en carré, au milieu de bancs d'argile un peu ferrugineuse, réfractaire, qui est employée à la fabrication des gazettes dans la manufacture de porcelaine de Vierzon. Ces bancs d'argile font partie d'une grande formation meuble, composée de cailloux roulés, de terres glaises et ocreuses, qui constitue le sol couvert par la forêt de Vierzon. Au-dessous de ce terrain de transport se présente une formation très-étendue de calcaire compacte un peu siliceux, dans lequel M. André n'a reconnu aucun débris de corps organisés.

Les amas de silice renferment dans leur intérieur des rognons de silex pyromaque blond, ce qui peut faire penser, selon l'opinion de M. André, que la substance sableuse provient de ces silex, par une *désaggrégation* analogue à celle qui a produit les quartz nectiques de Saint-Ouen, près Paris ; peut-être aussi, dans l'un et l'autre cas, est-ce plutôt une *non aggrégation*, ou le produit d'une espèce de précipitation grenue de la matière siliceuse.

On pourrait probablement tirer un parti avantageux de cette silice dans plusieurs arts, en ne lui faisant subir d'autre préparation que de la passer à un tamis fin. Les fabricants de poterie fine qui, pour mêler à l'argile qu'ils emploient des parties siliceuses à un grand état de division, sont forcés de faire rougir des silex et de les broyer sous des meules, les fabricants de cristaux et de verre blanc, qui font usage de sable quartzeux, et quelques fabricants de porcelaine, qui font aussi entrer dans leur pâte des sables siliceux plus ou moins impurs, trouveraient à l'usage de la silice de Vierzon, soit l'avantage de l'économie, soit celui d'une plus grande pureté dans la matière première.

Des substances assez semblables ont déjà été rencontrées en plusieurs localités, mais il paraît que ces gisements n'étaient pas publiés. M. Robiquet a trouvé aux environs de Rennes, immédiatement au-dessous de la terre végétale, de petites masses pulvérulentes très-blanches et très-douces au toucher, qu'il a reconnues, par des essais chimiques, pour être composées de silice à peu près pure. M. Constant Prevost en a remarqué dans quel-

ques cavités du calcaire siliceux des terrains tertiaires, près de Melun. M. Brongniart a aussi reconnu de la silice pure, remplissant en partie des cavités, dans les silex pyromaques épars du terrain d'argile plastique, aux environs de Dreux. Ce dernier gisement semble avoir d'assez grands rapports avec celui de Vierzon, où le terrain de transport qui renferme la silice doit probablement être rapporté à la formation de l'*argile plastique*; mais c'est à Vierzon seulement que cette substance s'est présentée jusqu'ici en masse considérable, et ce fait, intéressant pour la science, peut, ainsi qu'il vient d'être dit, acquérir aussi un assez grand intérêt sous le rapport industriel. B.

Essai de carte géologique de la France, des Pays-Bas et des contrées voisines, dressée par M. d'Omalius-d'Halloy, d'après des matériaux recueillis de concert avec M. le Baron Coquebert de Montbret : observations sur cette Carte; par M. d'Omalius-d'Halloy. (Extrait.)

Géologie.

Annales des Mines. 3e Livraison de 1822.

Chargé pendant quelque temps de la direction de la statistique au Ministère de l'intérieur, M. Coquebert de Montbret avait conçu le projet d'une description générale de la France, qui fût établie, non sur les divisions capricieuses et variables tracées par la politique et par l'administration, mais sur les divisions déterminées par la nature du sol, laquelle présente seule des résultats généraux et constants, relativement aux productions de chaque pays et à tout ce qui dépend de ces productions dans les mœurs et les coutumes des habitants.

M. de Montbret engagea en conséquence M. d'Omalius-d'Halloy à faire une carte représentant les masses de terrains de diverse nature qui recouvrent le sol de la France ; et le premier essai de cette carte fut dressé en 1813, après plusieurs années employées par M. d'Halloy, soit à faire des voyages pour reconnaître par lui-même différentes contrées, soit à recueillir et coordonner de nombreux matériaux recueillis depuis longtemps par M. de Montbret, ou fournis aux deux auteurs par un grand nombre de minéralogistes.

M. d'Omalius-d'Halloy, appelé en 1814 à des fonctions administratives, qui ont absorbé tous ses moments depuis cette époque, n'a pu s'occuper de compléter et perfectionner son travail, et c'est ce premier travail qu'il publie aujourd'hui, pour céder aux vœux des minéralogistes, en ne le présentant que comme une esquisse ; faisant, dit-il, le sacrifice de son amour-propre aux intérêts de la science, et dans le but d'appeler les améliorations dont une semblable *ébauche* est susceptible dans ses différentes parties. La modestie de cette annonce ne doit pas empêcher les

géologues de reconnaître tout l'intérêt que leur présente le premier tableau général qui ait été fait de la géologie de la France, et d'apprécier tout ce qu'il a fallu de mérite et de soin pour un semblable travail.

Après avoir exposé brièvement les motifs qui l'ont déterminé à préférer dans ses divisions, les considérations purement géognostiques à celles qui auraient eu pour base la nature minéralogique des couches qui constituent le sol, M. d'Halloy examine le nombre des coupes géognostiques auquel il devait s'arrêter, pour distinguer par des couleurs différentes, sur une carte d'une petite échelle, les ensembles de *terrains* ou de *formations* que ces coupes établissent. Il fait observer qu'en admettant toutes les subdivisions reconnues dans les divers traités de géognosie, il aurait multiplié les obstacles résultant, soit du défaut d'observations de détail suffisantes dans certaines localités, soit de la difficulté de rapporter à des termes communs les différents systèmes de terrains qui existent dans des pays éloignés les uns des autres. Il a donc dû sacrifier à l'uniformité, le désir naturel de présenter les détails qu'il possédait sur plusieurs contrées, sauf à les reproduire dans des Mémoires particuliers, et imaginer un système qui, en faisant abstraction d'une grande partie des divisions établies par les auteurs, conservât cependant les coupes les plus essentielles, et s'associât avec la manifestation des divers terrains dans les pays qu'il voulait représenter.

L'auteur, considérant l'incertitude que les observations récentes jettent, pour un grand nombre de pays, dans la distinction des deux classes de terrains désignés généralement sous le nom de *terrains primitifs* et *terrains intermédiaires* ou *de transition*, et dans la détermination des rapports géognostiques des diverses *formations* que ces deux divisions comprennent, a cru devoir réunir tout cet ensemble en une seule grande classe, sous le nom de *terrains primordiaux*, et l'indiquer sur la carte par une seule couleur. Il rappelle, à ce sujet, des résultats d'observations faites dans les contrées même que sa carte représente, et qui l'ont empêché de suivre aucune des idées qu'il avait successivement conçues pour indiquer différentes sortes de subdivisions dans ce premier groupe. Conservant l'opinion qu'il a émise en 1810, que les houilles de la France et de la Belgique doivent être considérées comme appartenant aux terrains de transition, l'auteur n'a distingué par aucune teinte particulière cette grande zone de terrains bituminifères qui, ainsi que les terrains calcaires qui les avoisinent, sont compris par lui dans la classe primordiale.

Dans l'examen des *terrains secondaires*, M. d'Halloy remarque que l'évidence des superpositions, et la présence assez générale des différentes sortes de fossiles, donnant un grand nombre de moyens de comparaison qui manquent aux terrains primordiaux, permettent des coupes assez bien caractérisées, que cependant beaucoup de doutes restent encore à éclaircir. Il a distribué ces terrains en cinq classes, à chacune desquelles

il a cru devoir donner un nom particulier et nouveau, afin d'éviter, soit les défauts que l'on peut reprocher aux nomenclatures géognostiques adoptées jusqu'ici, soit la confusion qu'aurait pu faire naître l'adoption des anciens noms pour désigner des groupes différents des classes anciennes.

La première de ces cinq classes a pour type les terrains connus sous le nom de *todte liegende*, ou grès rouge ancien, auxquels l'auteur réunit le *macigno* de Toscane et plusieurs terrains houillers, notamment ceux du centre de la France, qu'il regarde ainsi comme appartenant à une formation différente de ceux de la Belgique : il désigne cette classe sous le nom de *terrains pénéens*, dans le but d'exprimer qu'ils sont en général pauvres en débris d'animaux.

Dans la seconde classe de terrains secondaires, M. d'Halloy comprend plusieurs systèmes de terrains, dont les plus importants ont été désignés par le nom de *zechstein*, calcaire alpin, grès bigarré, *muschelkalk*, *quadersandstein* ou grès blanc, et calcaire jurassique. Il donne à cette réunion le nom général de *terrains ammonéens*, pour rappeler que tous ces terrains ont été formés à des époques où existaient les animaux remarquables qu'on appelle *Ammonites*.

La formation de la craie, en y comprenant les tuffeaux, les sables et les marnes qui se trouvent au-dessous de la craie proprement dite, constitue à elle seule le troisième groupe désigné sous le nom de *terrain crétacé*. L'auteur remarque que ce terrain, considéré d'une manière générale, n'est pas plus important que plusieurs de ceux qui font partie du groupe précédent; mais que l'étendue qu'il occupe en France et dans les Pays-Bas, et les propriétés physiques particulières du sol des contrées qu'il y constitue, ont paru nécessiter sa distinction sur la carte, par une couleur particulière.

Tous les terrains postérieurs à la craie, dont l'origine aqueuse n'est point contestée, sont réunis dans le quatrième groupe des terrains secondaires, ou le cinquième de la série générale. Ce groupe se compose ainsi de toutes les formations que l'on comprend généralement dans les deux classes des *terrains tertiaires* et des *terrains d'alluvion;* il est désigné par M. d'Halloy sous le nom de *terrains mastozootiques*, pour rappeler que c'est dans les roches qui les forment qu'on a trouvé des ossements de mammifères.

Enfin la dernière classe comprend les terrains trachytiques, les terrains basaltiques et les produits des volcans modernes. L'auteur fait observer que ce groupe ne correspond pas, comme ceux qui le précèdent, à une époque fixe de formation, puisqu'il est des trachytes et des basaltes plus anciens que certains terrains classés dans les groupes précédents; mais que l'origine attribuée à ces terrains est trop différente de celle qui est attribuée aux terrains ordinaires, pour qu'on ne soit pas obligé de

les réunir entre eux, en les séparant des autres, et d'en faire une mention spéciale sur une carte géologique; il les désigne sous le nom de *terrains pyroïdes*, afin d'indiquer leur ressemblance générale avec ceux qui ont une origine ignée bien certaine.

Adoptant le système de teintes plates diversement colorées, pour représenter sur sa carte les différents groupes de terrains qu'il vient de déterminer, comme la meilleure manière reconnue aujourd'hui pour présenter à l'œil des résultats géognostiques, M. d'Halloy ne se dissimule pas les difficultés et les inconvénients de cette méthode, qui ne peut exprimer les superpositions de terrains qu'au moyen de l'addition de coupes impossibles à exécuter, d'une manière un peu précise, pour une carte d'une aussi grande étendue. Il prévient donc que les distinctions portées sur sa carte sont loin d'indiquer des limites tranchées; que rarement, par exemple, on a pu représenter les dépôts *pénéens* qui se trouvent presque partout au passage des terrains primordiaux aux terrains secondaires; qu'il en est de même pour les lambeaux des terrains mastozootiques et pour les dépôts étendus de matières meubles qui recouvrent presque tous les autres terrains, etc.

La carte de MM. de Montbret et d'Halloy comprend, outre la France entière, le royaume des Pays-Bas, la Suisse, et une partie de l'Italie et de l'Allemagne, jusqu'aux neuvième et dixième degrés de longitude à l'est du méridien de Paris; elle est gravée avec soin, et le petit nombre de divisions adopté par l'auteur, lui a permis de représenter ses groupes de terrains par des teintes bien distinctes l'une de l'autre, avantage que l'on trouve rarement dans les cartes géognostiques coloriées. Ces couleurs sont d'ailleurs choisies de manière à offrir un ensemble agréable à l'œil, qualité beaucoup moins importante, mais également peu commune. La publication de cette carte est un éminent service rendu à la science, et surtout aux géologues français. B.

Note sur un Crocodile du Nil, vu vivant à Paris en janvier 1823; par M. H. DE BLAINVILLE.

ZOOLOGIE.

Société Philomatiq. Janvier 1823.

CET animal, assez peu agile à cause de la température fort basse de l'hiver, était maintenu dans une couche d'eau à peine assez épaisse pour le recouvrir, et dont on entretenait la chaleur à 10 ou 12° au-dessus de zéro, en y versant de temps en temps une certaine quantité d'eau chaude.

Il se remuait peu spontanément, et se laissait flatter, surtout sous la gorge, avec un certain plaisir. Son gardien le rendait plus docile en le sifflant. Il n'était cependant nullement méchant; j'ai pu lui ouvrir la gueule et y mettre la main : il cherchait à en empêcher, mais sans cher-

cher le moins du monde à mordre, et même sans trop d'impatience. Sa gueule étant ouverte, on voyait le mouvement de la plaque de la langue pour la déglutition; celle-là était de couleur jaune, avec quelques rides transverses. Le palais et la plaque linguale se touchaient en arrière, sans qu'on pût voir l'ouverture de l'œsophage ni celle du larynx.

Ses essais de natation étaient tout-à-fait semblables à ce qu'offrent les tortues, et surtout les salamandres, et se faisaient à l'aide des pates qui battaient alternativement et diagonalement l'eau; il y avait aussi un mouvement latéral du tronc et surtout de la queue. Au reste, je n'ai pu juger que des essais que l'animal faisait pour nager; l'épaisseur de l'eau, et surtout les dimensions de la caisse, n'étaient pas suffisantes pour qu'il pût nager complétement.

Les gardiens m'ont dit que dans les temps chauds ils le laissaient aller dans la chambre, et qu'alors il marchait fort bien tout autour, en se tenant assez élevé sur ses pates pour que le ventre ne touchât pas à terre.

Ce Crocodile se tenait un peu obliquement dans l'eau, de manière que, sans effort musculaire aucun, le bout de son museau où sont percées les narines, était un peu hors du fluide; il restait ainsi des heures entières sans faire le moindre mouvement, que lorsqu'on l'excitait.

Les orifices des narines, dont la forme est en croissant et qui sont ouverts dans un bourrelet fibro-musculaire situé à la partie supérieure de l'extrémité du museau, étaient complétement fermés dans l'état de repos; de temps en temps, mais fort rarement, on les voyait s'entr'ouvrir par écartement du tampon postérieur. Ce mouvement m'a paru isochrone avec celui da la respiration.

La respiration était extrêmement lente et irrégulière; j'ai quelquefois compté plus de quarante minutes sans en voir aucun signe, et d'autres fois moitié moins. Le mécanisme paraît ne pas être le même que dans les sauriens véritables, mais plutôt se rapprocher, jusqu'à un certain point, de ce qui a lieu dans les tortues; du moins, c'est toujours vers la partie postérieure des flancs, peu avant les membres pelviens, que j'ai pu voir un mouvement de contraction très-sensible des parois de l'abdomen; je n'ai cependant pas remarqué qu'il y eût de mouvement sous la gorge, pas plus que dans le thorax.

La vue m'a paru assez bonne; l'iris était grisâtre; la pupille ordinairement rhomboïdale; le grand diamètre, vertical. Elle se contracte souvent, sans qu'il y ait aucun changement dans l'intensité de la lumière, et alors la contraction se fait en tout sens, de manière à toujours conserver sa forme. La troisième paupière est très-grande, son bord seul est opaque: l'animal, quand il avait été excité, la passait souvent devant le globe de l'œil, absolument comme les oiseaux, quoique peut-être plus lentement. Dans son état d'immobilité le plus habituel, cet animal tenait souvent ses paupières entièrement et long-temps fermées; les mouvements de

l'un des yeux étaient constamment semblables et isochrones pour l'autre.

Les oreilles étaient, comme les narines, si complétement fermées à l'aide de l'opercule qui recouvre l'ouverture du tympan, qu'il était difficile d'en apercevoir même la fente; j'ai vu cependant quelquefois l'oreille s'ouvrir, par le soulèvement de l'opercule ou lèvre supérieure.

Les mâchoires se joignent de manière que les dents de l'une et de l'autre s'entre-croisent, et elles sont complétement visibles à l'extérieur, si ce n'est à leur pointe; elles ont une certaine demi-transparence ou translucidité, et sont cannelées; les crochets antérieurs de la mâchoire inférieure et la septième dent latérale sont visibles en dessus; les premières traversent des trous correspondants de la mâchoire supérieure.

Les bords des mâchoires ne sont donc pas pourvus de lèvres, et pas même d'un bourrelet labial; mais la peau qui les recouvre est parsemée d'un très-grand nombre de trous ou de pores ronds, qu'on ne voit pas ailleurs.

La peau de ce crocodile m'a paru beaucoup plus molle, plus flexible que je ne pensais; il n'y a que les plaques cervicales et dorsales qui soient réellement dures.

Cet individu avait cependant cinq pieds et demi de longueur, et six pieds quand il s'allongeait complétement. Ses gardiens disaient qu'il n'avait que deux ans et demi, et que depuis six mois il avait augmenté de moitié, ce qui est plus que douteux; ils ajoutaient qu'ayant été pris tout jeune en Égypte, il y a été élevé jusqu'à deux ans, époque à laquelle il a été apporté en Angleterre, d'où il est venu ensuite sur le continent. Il n'avait pas mangé depuis le 2 novembre, ce qui faisait un peu plus de deux mois, au jour où je l'ai observé. On le nourrit de cœur de bœuf et d'entrailles d'animaux.

On le laisse habituellement dans une grande caisse, avec laquelle on le transporte.

Je n'ai pu déterminer son sexe, ni voir les glandes de la mâchoire inférieure.

Sa température m'a paru être celle de l'eau dans laquelle il était plongé.

Sur la structure des fleurs femelles du Zea Maïs ; *par M.* Ad. Brongniart.

Botanique.

Nous avons déjà fait connaître, dans la livraison de mars 1822 de ce Recueil, les résultats principaux d'un travail important, communiqué par M. J. Gay à la Société d'Histoire naturelle, sur l'organisation floréale du Maïs. Il résulte de ce travail, que les épillets femelles de cette belle graminée ne sont pas uniflores, ainsi que tous les botanistes l'ont écrit;

mais que, comme les épillets mâles, ils contiennent deux fleurs, composées chacune d'une glume bivalve. L'une de ces fleurs est femelle et fertile, l'autre est ordinairement neutre. Cependant M. Gay observe que l'on trouve quelquefois ces deux fleurs avec des rudiments d'étamines, en sorte que la diclinie de ce genre n'est due qu'à l'avortement presque constant des organes mâles. C'est pour confirmer cette conjecture, rendue déjà si probable par les observations de M. Gay, que M. Brongniart a lu à la Société d'Histoire naturelle la Note que nous annonçons ici. Il a trouvé sur un pied de Maïs, dont les fleurs femelles étaient disposées en une sorte de panicule, comme on l'observe pour les fleurs mâles, chaque épillet, contenant le plus souvent deux fleurs fertiles, et presque toujours accompagnées d'étamines très-développées. Ce fait confirme parfaitement la théorie de M. Gay relativement à la structure des fleurs femelles du Maïs, dont les épillets offrent originairement la même structure et la même disposition que les épillets mâles. Cette Note sera insérée dans le premier volume des *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle*.

A. R.

Mémoire sur les genres Ophiorhiza *et* Mitreola ; *par M.* Achille Richard.

Botanique.

Société d'Histoire naturelle.

Novembre 1822.

Le genre *Ophiorhiza* avait été placé par M. de Jussieu dans la famille naturelle des Gentianées. M. Richard ayant analysé avec soin les deux espèces de ce genre connues sous les noms d'*Ophiorhiza mungos* et d'*Ophiorhiza mitreola*, a reconnu dans ces deux plantes une structure tellement différente, qu'il n'a pas balancé à en faire deux genres distincts, et qui même appartiennent à deux familles naturelles.

Ainsi l'*Ophiorhiza mungos*, L., a une corolle monopétale régulière, tubuleuse, à cinq dents, et contenant cinq étamines à anthères lancéolées, presque sessiles et incluses. Son ovaire est infère, à deux loges, dans chacune desquelles existe un trophosperme partant de son fond, libre dans sa partie supérieure, et entièrement recouvert d'ovules. Le fruit est une capsule comprimée et comme diptère, couronnée par les cinq dents du calice s'ouvrant à son sommet par une fente transversale; ses fleurs forment une sorte de corymbe terminal à la partie supérieure de la tige; les feuilles sont opposées entières.

La seconde espèce, l'*Ophiorhiza mitreola*, en est fort distincte. Sa corolle est presque globuleuse, à cinq dents: ses étamines, au nombre de cinq, sont également incluses. Son ovaire est tout-à-fait libre et supère, à deux loges, renfermant un grand nombre d'ovules attachés à deux trophospermes adhérents à la cloison. Le fruit est une capsule à deux loges, bifurquée à son sommet et s'ouvrant par deux petites fentes.

M. Richard conserve à la première des espèces son nom d'*Ophiorhiza mungos*, et place ce genre dans la famille des Rubiacées. Il nomme la seconde espèce *Mitreola ophiorhizoïdes*, et la laisse parmi les Gentianées.

Ce travail sera publié en entier dans le premier volume des *Mémoires de la Société d'Histoire naturelle* de Paris.

Compressibilité de l'eau. Note communiquée par M. CLÉMENT.

PHYSIQUE.

PENDANT mon dernier séjour à Londres, M. Perkins, déjà si connu par la belle découverte du polytipage sur acier, m'a rendu témoin de quelques-unes de ses curieuses expériences sur la compressibilité de l'eau.

M. Perkins a fait supporter en ma présence une pression de 1120 atmosphères à l'eau dont il voulait réduire le volume. Son appareil est extrêmement simple : c'est un cylindre en bronze, d'environ 30 pouces de longueur et 14 pouces de diamètre, au milieu duquel on a foré un trou d'à peu près 20 pouces de profondeur et 18 à 20 lignes de diamètre. Vers le bord supérieur, on a taraudé le bronze sur une longueur de 3 pouces et demi, et on a disposé une pièce d'acier cylindrique portant un pas-de-vis, et dans le haut un collet plat pour bien fermer. Cette vis d'acier est elle-même percée d'un petit trou, dans lequel glisse un piston aussi d'acier, que fait mouvoir un levier fort long, auquel un homme applique toute sa force. Ce piston est creusé en-dessous comme un dé à coudre, et a ses bords très-amincis, de manière qu'ils sont devenus élastiques et s'appliquent parfaitement contre les parois du petit corps de pompe quand la pression devient grande. Cette disposition est analogue à celle du cuir employé par Bramah pour la presse hydraulique, mais elle convient bien mieux encore pour les hautes pressions. Une petite soupape placée au bout inférieur de la vis, empêche le retour de l'eau foulée par le piston dans l'appareil de compression. Une autre soupape ferme une ouverture d'un quatorzième de pouce carré qui se trouve sur la face supérieure de cet appareil, et communique avec la cavité où la pression doit être établie. Enfin un levier, dont les bras sont entre eux comme 1 et 10, appuie sur la soupape, et l'on place à l'extrémité du long bras un poids de 112 livres, qui pèse 1120 livres sur la soupape, puisqu'il est placé à une distance dix fois plus grande qu'elle du point d'appui. Il faut remarquer qu'une livre de pression sur la soupape équivaut à une atmosphère, puisqu'elle n'est que la quatorzième partie d'un pouce carré, et que sur cette surface une atmosphère pèse 14 livres. Ainsi, quand la soupape sera soulevée par l'effet de la pression intérieure, cette pression équivaudra à 1120 livres, et par conséquent à 1120 atmosphères. Les soupapes de M. Perkins sont faites comme le piston que j'ai décrit : c'est

la meilleure manière de les construire, pour les rendre capables de bien fermer malgré les plus hautes pressions.

Voici comment M. Perkins fait ses expériences. Il remplit d'eau la cavité du gros cylindre, puis il introduit un tube de verre gradué, scellé d'un bout et ouvert de l'autre, également plein d'eau, mais bouché par un disque épais qui peut glisser dans le tube, s'il y est enfoncé; dans ce cas il pousse devant lui un anneau élastique qui s'applique à la paroi intérieure du tube, et s'arrête à la place où il a été conduit. M. Perkins renverse ce tube, ainsi disposé, dans un petit vase qui contient de l'eau, et il plonge le tout dans le creux du gros cylindre de bronze; il le ferme ensuite par la vis qui est serrée fortement, puis il fait jouer la pompe qui se trouve au milieu de cette vis, et qui introduit de l'eau dans l'appareil jusqu'à ce que la soupape de sûreté se lève, et indique que la pression désirée a été éprouvée.

Si le volume d'eau qui a été renfermé dans le tube gradué a éprouvé une diminution de volume, le disque a dû s'y enfoncer et pousser devant lui l'anneau indicateur; et lorsque la pression cessera d'avoir lieu, l'eau contenue dans le tube reprendra son premier volume, poussera le disque à la place qu'il occupait d'abord, mais l'indicateur restera là où il aura été conduit, pour marquer le volume que l'eau avait pendant la haute pression.

Nous avons observé que sous la pression de 1120 atmosphères, la réduction de volume avait été d'environ 6 centièmes du volume primitif.

Il suffit de réfléchir un peu aux circonstances de cette expérience, pour voir qu'elle n'est pas susceptible de la moindre objection, et qu'elle est une preuve complète de la compressibilité de l'eau.

M. Perkins profite de ce nouveau et puissant moyen de compression, pour faire une multitude d'expériences qui intéresseront singulièrement la physique, et il en tire des conséquences extrêmement curieuses sur la géologie et sur les plus grands phénomènes de la nature, mais je dois lui en réserver la publication.

Extrait d'un Mémoire sur la loi des modifications imprimées à la lumière polarisée par sa réflexion totale dans l'intérieur des corps transparents; par M. A. FRESNEL.

PHYSIQUE.

Institut.
6 janvier 1823.

Il est remarquable que les phénomènes d'optique les plus anciennement connus, et l'on pourrait dire les plus vulgaires, la réflexion et la réfraction, soient ceux pour lesquels on est parvenu le plus tard au calcul des intensités de la lumière. Malus a donné une loi très-simple des inten-

sités relatives des deux faisceaux dans lesquels la lumière polarisée se divise en traversant un rhomboïde de spath calcaire; et en attendant la vérification expérimentale que M. Arago doit faire de cette loi, j'estime qu'on a de fortes raisons de la regarder comme rigoureuse, abstraction faite des petites différences de proportion de lumière réfléchie aux deux faces du rhomboïde selon l'espèce de réfraction que subissent les rayons. On connaît depuis plusieurs années les lois générales des intensités de la lumière dans les phénomènes de la diffraction et de la coloration des lames cristallisées; quoiqu'elles n'aient guère été vérifiées jusqu'à présent que par des expériences indirectes, la multitude et la variété des faits qui les confirment suffiraient pour prouver leur exactitude, quand même la simplicité des principes dont elles découlent ne serait pas d'ailleurs une forte présomption en leur faveur.

M. Young a donné le premier l'expression de l'intensité de la lumière réfléchie à la surface des corps transparents, en fonction du rapport des vitesses de propagation ou des longueurs d'ondulation de la lumière en dedans et en dehors du milieu réfléchissant. M. Poisson est arrivé ensuite à la même formule, pour les ondes sonores, par une analyse plus rigoureuse; mais ces deux savants n'avaient résolu le problème que dans le cas de l'incidence perpendiculaire. J'ai été conduit aux formules générales des intensités de la lumière directe ou polarisée, réfléchie sous toutes les incidences, par l'hypothèse sur la nature des vibrations lumineuses, qui m'a fait découvrir peu de temps après la véritable loi de la double réfraction des cristaux à deux axes. Ces formules ont été publiées dans le tome XVII des *Annales de Chimie et de Physique*, pages 194 et 312.

On conçoit que tous les phénomènes qui accompagnent la réflexion et la réfraction doivent être intimement liés entre eux : aussi ces formules, qui donnent la proportion de lumière réfléchie ou transmise sous une inclinaison quelconque, fournissent-elles encore le moyen de calculer, pour la même incidence, la proportion de lumière polarisée par réflexion et par transmission, ou la déviation du plan de polarisation des rayons incidents, s'ils ont été préalablement polarisés, ainsi que je l'ai montré dans la note citée.

Tant que la réflexion est partielle, soit qu'elle ait lieu à la première ou à la seconde surface du milieu diaphane, elle ne fait éprouver à la lumière incidente qu'une simple déviation de son plan de polarisation, sans altérer d'ailleurs en aucune manière ses propriétés primitives, quel que soit l'azimut de ce plan relativement au plan d'incidence. Mais lorsque la réflexion est totale, les rayons réfléchis éprouvent en général une dépolarisation partielle, surtout si le plan de réflexion est dans un azimut de 45° relativement au plan primitif de polarisation. La lumière ainsi modifiée peut toujours être représentée par la réunion de deux faisceaux po-

larisés, l'un suivant le plan de réflexion, l'autre suivant une direction perpendiculaire, et différant d'ailleurs dans leur marche d'une certaine fraction d'ondulation. Quand cette différence est nulle, la lumière reste complétement polarisée, d'après les règles d'interférence; c'est ce qui a lieu au commencement de la réflexion totale et à sa seconde limite, c'est-à-dire, quand les rayons incidents deviennent parallèles à la surface; mais entre ces deux limites il y a toujours, entre les deux faisceaux, une différence de marche, qui varie avec l'angle d'incidence, et après avoir crû jusqu'à un certain *maximum*, diminue ensuite et redevient nulle lorsque cet angle atteint 90° : l'incidence qui donne ce *maximum*, ainsi que la différence de marche correspondante, varient aussi avec le rapport de réfraction des deux milieux au contact desquels s'opère la réflexion totale. La loi de ces variations me paraissant très-difficile à découvrir, je ne l'avais pas même cherchée, depuis six ans que ces phénomènes m'étaient connus; ce n'est que tout récemment que je me suis occupé de ce problème, et j'en ai trouvé la solution dans les expressions générales qui représentent les intensités des rayons réfléchis.

Avant d'en déduire la loi dont il s'agit, je commence par présenter dans mon Mémoire un calcul très-simple de ces formules. Il repose sur la loi de Descartes, sur le principe de la conservation des forces vives, et sur cette hypothèse subsidiaire, savoir, que les composantes des vitesses absolues des molécules vibrantes, parallèlement à la surface réfléchissante, ne changent pas de grandeur dans les ondes réfléchies et transmises pendant que celles-ci s'éloignent de la surface (1). Pour démontrer rigoureusement que ces formules sont une conséquence nécessaire du genre de vibration que j'attribue aux rayons lumineux, il faudrait d'abord établir l'exactitude de cette hypothèse (ce qui ne me paraît pas bien difficile), et prouver ensuite la justesse de l'application du principe de la conservation des forces vives au cas que je considère, où les deux milieux réfringents ayant la même élasticité ne diffèrent qu'en densité. Je me suis borné à ce cas, parce qu'il paraît résulter de toutes les observations, que la réflexion est toujours nulle au contact de deux milieux également réfringents, quelque différence d'élasticité qu'il puisse d'ailleurs y avoir entre eux, et qu'en général les proportions de lumière réfléchie ne dépendent que du rapport de réfraction; en conséquence, pour les calculer, il est indifférent de considérer le ralentissement de la marche de la lumière

(1) Je suppose toujours, pour simplifier les raisonnements, que l'onde incidente est plane, ou le point lumineux situé à l'infini, en sorte que les ondes réfléchies ou transmises en s'éloignant de la surface ne changent pas de distance relativemeent à leur centre d'ondulation, qui est aussi infiniment éloigné, et que, sous ce rapport, il ne doit pas y avoir d'affaiblissement sensible dans les vitesses absolues des molécules vibrantes.

dans le milieu le plus réfringent comme résultant d'une plus grande densité ou d'une moindre élasticité. Néanmoins, il serait très-important d'établir ce principe par les lois de la mécanique. Je me propose, quand j'en aurai le loisir, de reprendre le problème dans toute sa généralité, et de donner, si je puis, une démonstration complète et rigoureuse de ces formules. En attendant, j'ai cru devoir les faire connaître, ainsi que le calcul très-simple qui y conduit, calcul dont elles tireraient déjà un grand degré de probabilité, quand elles ne seraient pas en outre appuyées par plusieurs mesures très-précises de M. Arago, et par les observations que j'avais faites sur les déviations du plan de polarisation des rayons réfléchis à la surface extérieure du verre et de l'eau.

Je considère successivement le cas où les rayons incidents sont polarisés suivant le plan de réflexion, et celui où ils sont polarisés perpendiculairement à ce plan, c'est-à-dire les deux cas dans lesquels les vibrations de ces rayons lui sont perpendiculaires ou parallèles. Si l'on appelle i l'angle d'incidence, i' l'angle de réfraction, et qu'on prenne pour unité le coefficient commun des vitesses absolues dans les ondes incidentes, on trouve que celui des ondes réfléchies est égal, pour le premier cas, à

$$\frac{\sin i \cos i' - \sin i' \cos i}{\sin i \cos i' + \sin i' \cos i}, \text{ ou, } \frac{\sin(i-i')}{\sin(i+i')},$$

et pour le second, à

$$\frac{\sin i \cos i - \sin i' \cos i'}{\sin i \cos i + \sin i' \cos i'}, \text{ ou, } \frac{\tang(i-i')}{\tang(i+i')};$$

conséquemment, si l'on prend pour unité l'intensité de la lumière incidente, celle de la lumière réfléchie dans le premier cas sera,

$$\frac{\sin^2(i-i')}{\sin^2(i+i')},$$

et dans le second,

$$\frac{\tang^2(i-i')}{\tang^2(i+i')}.$$

Je ne m'arrêterai pas à montrer comment ces formules s'accordent avec les expériences de Malus et la loi de Brewster; le lecteur y suppléera aisément : il pourra voir aussi dans la note déjà citée, comment on déduit de ces formules les déviations qu'éprouve le plan de polarisation de la lumière incidente, quand il est oblique au plan de réflexion, les proportions de lumière directe polarisée par réflexion ou par réfraction, et l'expression suivante de l'intensité de la lumière réfléchie, lorsque es rayons n'ont éprouvé aucune polarisation préalable,

$$\frac{1}{2}\,\frac{\sin^2(i-i')}{\sin^2(i+i')} + \frac{1}{2}\,\frac{\tang^2(i-i')}{\tang^2(i+i')}.$$

Je passe maintenant à l'objet principal du Mémoire, qui est la loi des modifications que la réflexion totale imprime à la lumière polarisée. Lorsque la réflexion a lieu dans l'intérieur d'un corps transparent, situé dans le vide ou dans l'air, ou en contact avec un milieu moins réfringent que lui, si l'on appelle n le nombre fractionnaire qui exprime le rapport des vitesses de la lumière dans les deux milieux, $\sin i'$, au lieu d'être égal à $\frac{\sin i}{n}$, est égal à $n \sin i$; et i' est un angle droit quand $n \sin i = 1$; après quoi son cosinus devient imaginaire; ce qui fait entrer des imaginaires dans les deux formules rapportées plus haut,

$$\frac{\sin i \cos i' - \sin i' \cos i}{\sin i \cos i' + \sin i' \cos i}, \text{ et } \frac{\sin i \cos i - \sin i' \cos i'}{\sin i \cos i + \sin i' \cos i'},$$

qui expriment les intensités des vibrations des ondes réfléchies, selon que les ondes incidentes sont polarisées parallèlement ou perpendiculairement au plan de réflexion. Cependant, il est clair que lorsque $n \sin i$ est plus grand que 1, la totalité de la lumière est réfléchie, d'après le principe de la conservation des forces vives, puisque la transmission des vibrations lumineuses dans le second milieu devient impossible, comme on le démontre aisément à l'aide du principe des interférences, du moins pour un point distant de la surface d'une quantité très-grande relativement à la longueur d'une ondulation. D'un autre côté, si ces formules sont vraies depuis l'incidence perpendiculaire jusqu'à celle où $i = 90°$, qui les rend l'une et l'autre égales à 1, elles doivent exprimer encore une chose vraie passé cette limite, lorsqu'elles deviennent en partie imaginaires et prennent la forme $a + b\sqrt{-1}$. En interprétant, de la manière qui m'a paru la plus naturelle et la plus probable, ce que l'analyse voulait indiquer par cette forme imaginaire, j'ai trouvé l'expression générale de la différence de marche que la réflexion totale établit entre la lumière polarisée parallèlement au plan d'incidence et celle qui l'est perpendiculairement à ce plan. Sans doute cette expression ne découle pas d'une manière aussi évidente et aussi certaine des formules précédentes que la loi des simples déviations du plan de polarisation des rayons qui n'ont éprouvé qu'une réflexion partielle (1); mais ce qui rend très-probable la justesse de l'interprétation que je donne de ces formules dans le cas de la réflexion totale, c'est que d'abord elle trouve une première vérification dans les formules mêmes, et qu'ensuite l'expression qui en dérive s'accorde avec tous les faits que j'avais observés précédemment et avec les expériences nouvelles par lesquelles je viens de la vérifier.

La forme compliquée de l'expression à laquelle je suis ainsi parvenu,

(1) Mon but était seulement de découvrir cette loi à l'aide de la théorie, et je ne me suis proposé pour le moment que d'en donner une démonstration expérimentale.

par un calcul dont les détails sont exposés dans mon Mémoire, suffit pour faire sentir combien il aurait été difficile de la découvrir par la simple observation des faits. Nommant toujours i l'angle de l'incidence intérieure et n le rapport de réfraction, si l'on représente par une circonférence entière la longueur d'une ondulation lumineuse, la différence de marche, après la réflexion totale, entre les deux faisceaux polarisés, l'un parallèlement, l'autre perpendiculairement au plan d'incidence, a pour cosinus,

$$\frac{2n^2 \sin^4 i - (n^2+1)\sin^2 i + 1}{(n^2+1)\sin^2 i - 1}.$$

Lorsque la lumière incidente est entièrement polarisée suivant le plan de réflexion ou dans une direction perpendiculaire, elle ne donne qu'un système d'ondes, qui conserve le même plan de polarisation, et se trouve seulement réfléchi à des profondeurs un peu différentes, selon que son plan de polarisation est parallèle ou perpendiculaire au plan de réflexion. Mais quand les ondes incidentes sont polarisées dans tout autre azimut, on peut alors décomposer leurs mouvements vibratoires parallèlement et perpendiculairement au plan d'incidence, et les intensités de ces vibrations composantes sont représentées par le sinus et le cosinus de l'angle que le plan de polarisation fait avec le plan d'incidence; les vibrations composantes perpendiculaires au plan d'incidence ne seront pas réfléchies à la même profondeur que celles qui lui sont parallèles, et l'on pourra calculer leur différence de marche au moyen de la formule ci-dessus : connaissant ainsi les intensités relatives et la différence de marche des deux systèmes d'ondes réfléchies, polarisés parallèlement et perpendiculairement au plan de réflexion, il sera facile de déterminer les intensités des images ordinaire et extraordinaire que la lumière totale produira en traversant un rhomboïde de spath calcaire, d'après l'azimut de sa section principale, en suivant la même méthode que pour les lames minces cristallisées.

Si le rapport de réfraction n était le même pour les rayons de diverses couleurs, leurs intensités resteraient égales dans l'image ordinaire comme dans l'image extraordinaire, qui ne présenteraient alors aucune trace de coloration, lorsque la lumière incidente serait blanche; mais n varie un peu avec la nature des rayons, en sorte que leurs intensités ne restent pas rigoureusement égales dans chaque image; et le calcul fait voir que ces différences d'intensité doivent être d'autant plus sensibles, que l'angle d'incidence se rapproche davantage de la limite de la réflexion partielle, qui, comme on sait, répond à des inclinaisons diverses pour les diverses espèces de rayons colorés; tandis que les mêmes différences d'intensité s'affaiblissent rapidement à mesure qu'on s'approche du parallélisme à la surface, c'est-à-dire de l'autre limite de la réflexion totale, qui est la même pour tous les rayons; en conséquence, la coloration des images or-

dinaire et extraordinaire ne doit être bien sensible que dans le voisinage de la réflexion partielle, ainsi que l'expérience le montre, quand on a soin d'employer un prisme de verre bien recuit et ne conservant aucune trace de double réfraction. Je n'ai pas comparé en détail les résultats du calcul avec ceux de l'observation relativement à ces phénomènes de coloration, mais je suis persuadé d'avance que la formule ci-dessus serait pleinement confirmée par cette épreuve; je me suis particulièrement attaché à la vérifier par d'autres expériences susceptibles d'une plus grande précision.

Dans cette vérification expérimentale, je me suis proposé d'obtenir une différence de marche d'un quart d'ondulation par deux ou un plus grand nombre de réflexions totales. En dirigeant bien exactement le plan de la polarisation primitive dans un azimut de 45° relativement au plan de réflexion, afin que les deux faisceaux fussent d'égale intensité, leur réunion devait présenter, au travers d'un rhomboïde de spath calcaire, les apparences d'une lumière complétement dépolarisée, et enfin tous les caractères de la polarisation circulaire, caractères faciles à constater. L'espèce de verre que j'ai employé était le crown de Saint-Gobin, dont l'index de réfraction est 1,51. En mettant ce nombre à la place de n, on trouve, d'après la formule, que les incidences qui doivent donner rigoureusement une différence de marche égale à un quart d'ondulation après deux réflexions intérieures, sont 48°.37′ et 54°.37′; entre ces deux angles, la différence de marche varie très-peu, et atteint son *maximum* quand $i = 51°.20'$. J'ai fait tailler un parallélipipède de verre, dont les faces d'entrée et de sortie étaient inclinées de $54° \frac{1}{2}$ sur les surfaces réfléchissantes, afin que les rayons réfléchis sous l'incidence de $54° \frac{1}{2}$ fussent perpendiculaires aux faces d'entrée et de sortie; et j'ai proportionné la longueur de ce parallélipipède à son épaisseur, de telle sorte que les rayons entrés par le milieu de la première face sortissent au milieu de la seconde, précaution utile pour s'assurer aisément qu'ils ont été réfléchis sous l'inclinaison calculée. L'expérience m'a fait voir que l'angle de $54° \frac{1}{2}$ satisfaisait à la condition énoncée, c'est-à-dire que, sous cette incidence, deux réflexions dépolarisaient complétement la lumière polarisée dans l'azimut de 45°.

Je me suis ensuite proposé d'obtenir le même résultat, d'abord par trois réflexions totales, et puis par quatre : pour le premier cas, le calcul donne les incidences de 43°.11′ et 69°.12′, et dans le second, celles de 42°.20′ et 74°.42′. J'ai observé, sous les deux premières, l'effet de trois réflexions, et j'ai trouvé que la lumière réfléchie sous l'incidence de 69° 12′, étant analysée avec un rhomboïde de spath calcaire, présentait toujours deux images blanches d'égale intensité, tandis qu'elles se coloraient un peu lorsque l'incidence était de 43°.11′, comme je devais m'y attendre, à cause de son voisinage de la limite de la réflexion partielle.

C'est pour cette raison que dans le second cas, de quatre réflexions successives, je n'ai point essayé l'angle de 42° 20′, mais seulement celui de 74° 42′, qui imprimait à la lumière émergente tous les caractères de la polarisation circulaire. J'ai produit enfin la même modification par quatre réflexions totales, dont deux à la surface de contact du verre et de l'eau, et les deux autres sur la seconde surface du même parallélipipède de verre non mouillée, en recevant les rayons sous l'incidence de 68° 27′, qui m'avait été donnée par le calcul. Ces vérifications, quoique peu nombreuses, me paraissent, à cause de la variété des circonstances, prouver suffisamment l'exactitude d'une formule en faveur de laquelle s'élèvent déjà des probabilités théoriques.

En résumé, l'on voit qu'on peut maintenant calculer tous les phénomènes qui accompagnent la réflexion et la réfraction produites par les corps transparents, savoir : 1° les intensités des rayons réfléchis et transmis sous toutes les incidences, soit qu'on emploie de la lumière directe ou polarisée; 2° les déviations du plan de polarisation, quand on emploie celle-ci, et les proportions de lumière polarisée par réflexion et par réfraction, quand la lumière incidente n'a reçu aucune polarisation préalable ; 3° enfin les modifications que la réflexion totale imprime à la lumière polarisée, sous toutes les inclinaisons et pour tous les azimuts du plan primitif de polarisation. A. F.

Observations communiquées par M. NAVIER; *à l'occasion du Mémoire de M. Cauchy.* (Voyez ci-dessus, page 9.)

PHYSIQUE.

1°. LE Mémoire de M. Navier, du 14 août 1820, n'a point été *publié ;* des copies lithographiées ont seulement été distribuées à quelques personnes. Ce Mémoire a été renvoyé par l'Académie à l'examen d'une commission, dont M. Cauchy est rapporteur.

Si, en disant que l'auteur de ce Mémoire *a considéré deux espèces de forces produites, les unes par la dilatation ou la contraction du plan, les autres par la flexion,* M. Cauchy a entendu que l'on regardait ces deux espèces de forces comme se rapportant à deux qualités spécifiques différentes de la matière du plan, il n'a pas bien saisi la pensée de l'auteur. On ne considère dans cette matière qu'une seule qualité spécifique, qui est la résistance que deux particules opposent à un effort qui tend à faire varier leur distance; mais cette résistance peut être mise en jeu de plusieurs manières différentes, ce qui produira des forces qui peuvent être considérées à part dans l'établissement du calcul.

Quant à la supposition que *ces forces sont perpendiculaires aux lignes ou aux faces contre lesquelles elles s'exercent,* cette supposition

est légitime et nécessaire pour les forces provenant de la dilatation ou contraction du plan, dans l'hypothèse que cette dilatation ou compression est égale dans tous les sens autour de chaque point; hypothèse que suppose nécessairement l'équation connue de la surface élastique qu'il s'agissait de démontrer, et sans laquelle cette équation n'existerait point. A l'égard des forces provenant de la flexion du plan, la démonstration donnée est indépendante de la supposition dont il s'agit. Si la première rédaction du Mémoire laissait quelque obscurité sur ce sujet, cette obscurité a été entièrement levée dans une note remise postérieurement à M. Cauchy.

La démonstration de l'équation différentielle de la surface élastique ne forme que la moindre partie du travail contenu dans le Mémoire du 14 août 1820, et l'auteur n'y attache aucune importance. L'objet spécial de ce travail est la recherche des conditions de la flexion d'un plan chargé par des poids, recherche fondée sur l'intégration de cette équation, connue depuis long-temps.

2°. Outre le Mémoire dont on vient de parler, l'auteur a présenté, le 14 mai 1821, à l'Académie des Sciences un autre *Mémoire sur les lois de l'équilibre et du mouvement des corps solides élastiques.* L'objet qu'il s'est proposé est de trouver les conditions générales exprimées par des équations différentielles, dont dépendent les déplacements des points des corps solides élastiques. Le Mémoire contient également les équations indéfinies qui se rapportent aux points intérieurs du solide, et les équations déterminées qui se rapportent aux points de la surface.

L'objet du travail dont M. Cauchy vient de publier l'annonce, paraissant avoir la plus grande analogie avec celui du Mémoire dont on vient de parler, il importait de rappeler et de constater la date de ce Mémoire.

A. F.

Note sur un nouveau gisement de la Strontiane sulfatée; par M. BOURDET. (Extrait.)

MINÉRALOGIE.

L'AUTEUR de la découverte de ce gisement est M. Dufour, lieutenant-colonel du génie. La localité est la montagne du *Weissenstein*, près de Soleure, en Suisse.

Cette montagne est formée, dit M. Bourdet, d'un calcaire compacte fin, blanchâtre ou jaunâtre, dont la partie supérieure est un calcaire coquiller grossier, mêlé de marne et de grès argileux, et renfermant des débris de coquilles marines.

C'est dans la partie de la montagne appelée le *Weissenstein antérieur*, que la Strontiane sulfatée se montre en petits filons dans les couches de grès argileux.

Cette Strontiane sulfatée est laminaire, bleuâtre, translucide, et présente des cristaux de la forme *sous-sextuple.*

Le peu de détails géologiques renfermés dans la Notice de M. Bourdet, ne permet pas de déterminer d'une manière précise la formation à laquelle appartient le *grès argileux* de la montagne du *Weissenstein*, mais il peut suffire pour faire présumer que la Strontiane sulfatée se présente là, comme dans les autres localités où elle est connue jusqu'à présent, dans des terrains moins anciens que ceux qui renferment la Baryte sulfatée.

B.

Note sur l'emploi pharmaceutique de la matière nacrée de l'ablette; par M. H. Cloquet.

PHARMACIE.

Tout le monde sait que le riche repousse l'ablette de sa table délicate, et qu'il emprunte à sa dépouille, dit M. Cloquet, une substance, que son éclat vif et durable a fait rechercher par le commerce, consacrer par le luxe, adopter par la beauté et célébrer par la mode; mais ce qu'on ne sait pas aussi généralement, et ce que l'auteur nous apprend, c'est que cette substance peut, en pharmacie, être de quelque utilité.

On devine bien, sans aucun doute, qu'il s'agit ici de cette matière qui, sous le nom d'*Essence d'Orient*, se fabrique spécialement à Paris, ville où a pris naissance l'art d'imiter les perles fines. Dans quelques circonstances, le pharmacien et le fabricant d'instruments de chirurgie peuvent en tirer un parti assez avantageux.

M. H. Cloquet dit qu'en suspendant l'essence d'Orient dans un solutum tiède d'ichthyocolle, auquel on ajoute en même temps une certaine quantité d'un savonnule ammoniacal, fait plus particulièrement avec les huiles volatiles de girofle et de succin, ou avec le beurre de noix muscade, on obtient une liqueur qui couvre d'un vernis nacré les corps que l'on y plonge. Par ce procédé, l'auteur a plus d'une fois changé en pessaires d'apparence nacrée, de simples pessaires de cire blanche, et a déguisé l'aspect dégoûtant de certains suppositoires, qu'il eût été d'ailleurs impossible de recouvrir d'une feuille d'argent, puisqu'ils contenaient des préparations mercurielles.

Ce moyen, non encore indiqué, paraît mériter d'être mentionné. (1)

(1) Extrait de la seconde Livraison de la *Faune des médecins*, ouvrage pour lequel on souscrit à Paris, chez Crochard, libraire, cloître Saint-Benoît, n° 16, à Paris, et qui en est à sa dixième Livraison.

Notice sur l'influence des alcalis sur l'oxide d'arsenic; par M. Vauquelin. (Extrait.)

Chimie.

Société Philomatiq. Mars 1823.

Le *vert de Schweinfurt*, composé d'oxide de cuivre et d'oxide d'arsenic, étant mis en contact avec de la potasse caustique, il se produit une poudre jaune qui devient bientôt rouge, et qui est un protoxide de cuivre. L'oxigène surabondant contenu dans le deutoxide du vert de Schweinfurt, s'est porté sur l'oxide d'arsenic, l'a acidifié, et il s'est produit de l'arséniate acide de potasse. Cette acidification d'une partie de l'oxide d'arsenic mis en contact avec la potasse, a lieu, comme on le voit, aux dépens de l'oxide de cuivre. Ainsi cette influence a assez de force pour changer un mélange d'abord alcalin en un autre qui est acide; l'ammoniaque jouit de cette faculté de produire le même effet que la potasse. Si on la met en contact avec du sulfure d'arsenic, il se produit : 1° un liquide ammoniacal tenant en dissolution du sulfure d'arsenic avec un peu d'hydrosulfate d'ammoniaque; 2° des cristaux d'arséniate acide d'ammoniaque; 3° du soufre cristallisé mêlé d'un peu d'arsenic; 4° un gaz qui paraît être de l'hydrogène arsénié mêlé d'hydrosulfate d'ammoniaque. Ici l'oxigène qui acidifie l'arsenic a dû être pris dans l'eau. Ainsi l'ammoniaque exerce une force assez énergique pour rompre le lien qui unissait l'arsenic au soufre, précipite le soufre, détermine la décomposition de l'eau, et fait arriver l'oxygène de l'eau à l'arsenic pour en faire un acide, pendant que l'hydrogène s'est combiné à une partie de soufre et d'arsenic.

P.

Examen chimique de l'écorce du Strychnos-pseudo-kina, *appelé vulgairement* Quina do campo, *ou* de Mandanha; *par M.* Vauquelin. (Extrait.)

Chimie.

Académie royale de Médecine, section de pharmacie. 29 mars 1823.

Cette écorce a été rapportée par M. Auguste de Saint-Hilaire de son voyage en Amérique; ce *Strychnos* croît au Brésil; les habitants du pays en emploient avec succès pour la guérison des fièvres intermittentes. M. de Saint-Hilaire, curieux de savoir si elle contenait le même principe que le quina, a prié M. Vauquelin de vouloir bien l'examiner : c'est ce qui fait l'objet du Mémoire dont nous faisons mention, et d'où il résulte que l'écorce du *Strychnos-pseudo-kina* contient :

1°. Une matière amère qui fait la plus grande partie de ses principes solubles, ou qui possède les propriétés fébrifuges.

2°. Une substance résineuse d'une nature particulière, très-soluble dans l'alcool à 36°, et fort peu dans l'alcool absolu.

3°. Une substance gommeuse colorée, et unie à un principe animalisé qui en modifie les propriétés physiques.

4°. Un acide particulier qui, comme l'infusion de galle, précipite le sulfate de fer et la colle forte, mais avec des modifications qui ne permettent pas de le confondre avec l'acide gallique.

L'absence de la strychnine est remarquable dans une plante aussi voisine de celle dans laquelle cette substance a été découverte, et ce fait vient à l'appui de ceux qui ont déjà montré plusieurs fois une différence frappante entre les analogies d'organisation végétale et les analogies de composition chimique. P.

De la vertèbre chez les insectes ; par M. GEOFFROY-DE-SAINT-HILAIRE. (Extrait.)

ANATOMIE TRANSCENDANTE.

Académie Royale des Sciences. 26 août 1822.

On n'a pas oublié que dès l'année 1820, M. Geoffroy-de-SaintHilaire a commencé la publication de ses recherches sur le système solide des animaux articulés, par déclarer que *les insectes vivent au dedans de leur colonne vertébrale, comme les mollusques au sein de leur coquille; véritable squelette pour ces derniers, sorte de squelette contracté.* Cette proposition, toute nouvelle et directement opposée aux idées reçues, ne pouvait être admise ou même contestée, que lorsque son auteur aurait fait part des motifs sur lesquels était basée sa conviction personnelle, que lorsqu'il aurait fourni les diverses preuves à l'appui de son opinion : adopter plus tôt ses idées ou entrer à leur égard dans une discussion, eût été en même temps prématuré et peu convenable. M. Geoffroy, dont le nom se rattache à un si grand nombre de travaux importants, ne pouvait interpréter autrement cette espèce de réserve que les savants ont eu à son égard, et il paraît en avoir saisi le véritable motif, puisque c'est par de nouvelles observations qu'il interroge aujourd'hui leur silence. Il a compris que, pour faire admettre la présence d'une vertèbre dans les insectes, il fallait, avant tout, l'étudier là où elle existe pour tout le monde; aussi a-t-il entrepris sur sa composition un travail fort curieux, dont nous essaierons d'abord de rendre compte.

Le Carrelet (*Pleuronectes Rhombeus*), dont la vertèbre est composée de matériaux distincts, a présenté à l'auteur des conditions très-favorables pour l'étude, et une manière d'être qui, d'une part, lie ce poisson aux animaux des classes élevées, et le fait tenir, de l'autre, à ceux des séries inférieures. C'est principalement de cette espèce qu'il sera ici question.

M. Geoffroy distingue dans une vertèbre deux parties essentielles, le noyau, et les branches latérales.

Le noyau vertébral que les anatomistes appellent corps de la vertèbre, et que l'auteur nomme *cycléal,* n'est pas toujours plein, comme on le remarque dès le jeune âge chez l'homme et les autres mammifères; dans son principe il est tubulaire, c'est-à-dire qu'il constitue une sorte d'anneau qui, se remplissant à l'intérieur par une suite de couches concen-

triques, s'oblitère de jour en jour, et ne laisse plus enfin, dans certains poissons seulement, qu'un trou qui le perfore au centre.

Les branches latérales sont, supérieurement, les lames vertébrales qui, par leur réunion, constituent le canal vertébral, et inférieurement, les côtes qui, tantôt réunies, forment aussi un véritable canal, et tantôt libres, deviennent flottantes par une de leurs extrémités. Le système médullaire situé au-dessus et le long des corps vertébraux, et le vaisseau aortique placé au-dessous et dirigé dans le même sens, avaient besoin de protecteurs, et ce sont les branches latérales qui, en haut et en bas, les leur fournissent. Ici M. Geoffroy a cru devoir établir des distinctions qui n'avaient pas encore été faites, et créer de nouveaux noms pour des parties dont l'étude avait été en général fort négligée. Supérieurement le système médullaire est recouvert par deux tiges osseuses qu'il nomme individuellement *périal;* chez les mammifères, où la moelle épinière est d'un certain volume, les périaux qui correspondent aux lames vertébrales s'étendent dans toute leur longueur autour de la tige médullaire, et constituent par leur réunion le canal propre de la vertèbre. Il en est tout autrement, si on examine les vertèbres de la région post-abdominale des poissons. La moelle épinière étant en ce lieu réduite à l'état d'un filet grêle, ce ne sont plus les périaux dans toute leur longueur, mais seulement une petite partie d'eux qui la cloisonnent; cependant une dimension ne se perd point qu'elle ne donne lieu à l'augmentation de la dimension opposée, et, en vertu de cette loi invariable, les périaux des poissons, au lieu d'être épais et courts comme dans les mammifères, sont grêles, prodigieusement longs, et soudés entre eux dans la plus grande portion de leur étendue.

Les périaux ne sont pas les seules pièces qui se montrent à la partie supérieure du cycléal. Lorsqu'il arrive que la moelle épinière occupe un grand espace, les périaux ne suffisent plus pour l'entourer; alors ils s'écartent, et on distingue de nouvelles pièces, au nombre de deux de chaque côté, et portant individuellement le nom d'*épial.* Les épiaux sont donc, s'il est permis de s'exprimer ainsi, des protecteurs auxiliaires pour la moelle épinière, toutes les fois que celle-ci est très-développée; ils ont pour usage de la recouvrir et de lui constituer une enveloppe; c'est ce qui a lieu constamment dans le crâne. Si, au contraire, la tige médullaire, très-peu développée, ne réclame pas leur secours, ils sont employés à des usages secondaires assez variés; on les voit, dans ce cas, servir de baguette aux nageoires dorsales, se désunir et se superposer de manière que l'un, après avoir monté sur l'autre, devient quelquefois extérieur, tandis que le second se maintient au dedans. Ce changement de place n'a cependant rien de réel, et chacune des pièces conserve l'une à l'égard de l'autre des relations invariables. Voulant exprimer à la fois, d'une part, l'origine et la destination commune de ces pièces lorsqu'elles appartiennent à un

appareil au dedans duquel s'exécutent les plus importants phénomènes de la vie, et, d'autre part, leur variation et leur isolement pour le cas où l'une de ces pièces se sépare et se distingue de sa congénère, M. Geoffroy ne s'est pas borné aux démonstrations simples qui précèdent; il leur a joint une préposition significative, qu'on devra ajouter au nom principal, lorsque les pièces seront disposées en série unique. On remarquera donc alors au dessus du cycléal, non pas le périal et l'épial, qui, étant doubles et en regard, constituent quatre pièces, mais bien le *meta-périal* et le *cyclo-périal*, auxquels feront suite le *pro-épial* et *l'en-épial*. Telles sont les parties que M. Geoffroy a distinguées au-dessus du corps de la vertèbre, et que les anatomistes avaient confondues sous le nom de lame vertébrale: très-visibles dans certains poissons, elles ne sont pas moins distinctes dans les mammifères; seulement il faut les étudier dans l'état de fœtus, et avant qu'elles ne se soient confondues en se soudant. Ceci conçu, il devient très-aisé d'acquérir la connaissance des pièces situées au-dessous du cycléal; elles sont en même nombre, et se comportent dans bien des cas de la même manière que les précédentes. Supérieurement, c'était la moelle épinière qui devait être protégée par les appendices de la vertèbre; ici, c'est la système sanguin, auquel viennent s'ajouter quelquefois les organes de la digestion et ceux de la respiration, qui réclament la même assistance. Les deux pièces qui s'observent d'abord, et qui s'appuient sur le cycléal, portent chacune le nom de *paraal;* les paraaux se conduisent exactement comme les périaux. Dans les vertèbres post-abdomidales des poissons, et en particulier du carrelet, le paraal de droite est soudé au paraal de gauche, et constitue un anneau pour le vaisseau sanguin. A la partie antérieure du corps, au contraire, où il existe un système sanguin très-développé, un canal intestinal, etc., etc., ils s'écartent et constituent ce qu'on avait désigné sous le nom de *côtes*, et particulièrement sous celui de *côtes vertébrales;* c'est alors que, ne pouvant se réunir par leur sommet, les paraaux sont suivis et aidés par deux pièces, désignées par les anatomistes sous le nom de *côtes sternales*, et que M. Geoffroy nomme individuellement *cataal*. Les cataaux sont aux paraaux ce que les épiaux étaient supérieurement aux périaux; ils sont des auxiliaires protecteurs du système sanguin, respiratoire et digestif; ils ont, en outre, cet autre point de ressemblance, que, devenant dans plusieurs circonstances inutiles pour cet usage, ils passent à des fonctions secondaires, font partie des nageoires anales, constituent des aiguillons extérieurs, etc., etc. Dans ce cas, M. Geoffroy ajoute les mêmes prépositions employées à la partie supérieure; ainsi, lorsque les pièces seront rangées en séries, on trouvera au-dessus du cycléal le *cyclo-paraal* et le *meta-paraal,* puis l'*en-cataal* et le *pro-cataal*. Tels sont les rapprochements curieux et bien dignes d'intérêt que M. Geoffroy a d'abord eu pour but d'établir.

Il nous était indispensable de le suivre dans tous ces détails, afin qu'abordant avec lui l'étude de la vertèbre chez les insectes, nous nous

trouvions avec un égal avantage sur son terrain, et plus à portée de saisir sa manière de voir. Quiconque, n'adoptant pas cette route, entreprendrait la comparaison immédiate des animaux vertébrés et des insectes sous le rapport de leur système solide, ne devrait point se flatter d'avoir saisi les idées fondamentales de l'auteur, et encore moins se permettre de porter à leur égard le moindre jugement.

Les insectes vivent au dedans de leur colonne vertébrale, c'est-à-dire que leur cycléal n'étant pas entièrement plein, comme dans les hauts animaux vertébrés, ou ne se remplissant pas de couches concentriques, qui ne laissent qu'un trou à peine perceptible, comme dans les poissons, se trouve contenir chez eux le cordon nerveux, le vaisseau sanguin, les viscères, les muscles, etc., etc., et constitue par cela même un anneau très-ample, dont le diamètre égale la largeur même de l'animal.

Ceci admis, les résultats suivants en découleront naturellement :

1°. L'épaisseur de cet anneau ou la solidité du tube vertébral sera toujours en raison inverse de l'étendue de sa circonférence;

2°. Le tube vertébral se trouvant rejeté au dehors sur la limite du derme, en sera immédiatement revêtu;

3°. Les muscles ne s'opposant pas au contact immédiat, puisqu'ils sont renfermés dans le cycléal, ce tube osseux s'unira et se confondra avec le tube épidermique;

4°. Les volumes respectifs des deux tubes osseux et épidermique pourront varier graduellement, en raison directe ou en raison inverse l'un de l'autre : ainsi, que le tissu dermoïque soit plus abondamment nourri que le tissu osseux et acquière en proportion plus d'épaisseur, on aura les enveloppes solides et de consistance cornée des coléoptères; qu'au contraire le tissu osseux prédomine sur l'épidermique, il en résultera le test résistant des crabes, des homards, etc., etc.

5°. Enfin, tous les organes restant concentrés dans le tube vertébral, aucun autre tube ne sera nécessaire au dehors, et il ne devra plus exister de doubles pièces qui fassent la fourche en dessus et en dessous du cycléal, ou qui, en se réunissant, constituent des cloisons pour enfermer le système médullaire et le système sanguin.

Si donc les autres parties de la vertèbre, qu'on se rappellera avoir été distinguées dans les poissons en périaux et épiaux situés en haut, et paraaux et cataaux placés en bas, se retrouvent chez les insectes, elles ne seront plus que des dépendances fort peu importantes du cycléal, ne pouvant être appropriées qu'au mouvement progressif. Or, l'observation fait apercevoir dans les insectes, sur le dehors de chaque tube vertébral ou de chaque anneau, une double série de pièces que tout le monde sait être des appendices locomoteurs, et que M. Geoffroy regarde comme analogues de celles qui viennent d'être nommées.

La manière de voir de l'auteur se réduit donc à considérer chaque anneau d'un animal articulé comme un corps de vertèbre creux, et chaque

paire de pates qu'il supporte comme les appendices de ce corps vertébral, qui ici passent aux usages secondaires de la locomotion, tandis que, dans les animaux élevés, ils se réunissent le plus souvent pour former des anneaux protecteurs du cordon nerveux, du système sanguin, etc. On pouvait cependant opposer à ces résultats un fait plausible : les appendices vertébraux des poissons et leurs nageoires dorsales ou anales s'élèvent verticalement ; au contraire, les pates des insectes qu'on leur compare sont étendues horizontalement. Est-ce bien là ce qu'indique le principe des connexions? M. Geoffroy a prévu cette objection. Pour y répondre, il établit qu'il n'est pas inhérent aux animaux que leur thorax soit transporté en présentant la même surface au sol. Personne n'ignore que les pleuronectes nagent étant posés sur leurs flancs, d'où il arrive que quelques-unes de leurs nageoires, qui dans d'autres poissons sont dirigées verticalement, sont chez eux étendues horizontalement. Il se demande alors si les insectes ne sont pas, sous le rapport de la station, des animaux semblables aux pleuronectes, c'est-à-dire s'ils n'étendent pas de la même manière à droite et à gauche les moyens dont ils disposent pour leur transport.

M. Geoffroy pense donc que les crustacés (car il donne plus particulièrement cette classe pour exemple), dans la position où nous les voyons, ne marchent pas, comme il nous semble, sur le ventre, mais sur le côté, convertissant ainsi l'un de leurs flancs en face ventrale, et l'autre en face dorsale; dès-lors on conçoit comment ils rendent horizontales (les portant à droite et à gauche) les parties qui dans les poissons sont généralement verticales. La queue ne fait pas exception, et il est aisé de voir qu'elle est elle-même horizontale. (1)

---

(1) La position du thorax relativement au sol est très-variable chez les animaux articulés; la plupart marchent à la manière des Crabes, des Araignées et des Scarabées, en convertissant, suivant l'expression de M. Geoffroy, l'un de leurs flancs en face ventrale; mais on en trouve un assez grand nombre qui affectent des positions toutes différentes, que le savant auteur de la *Philosophie anatomique* ne manquera pas d'admettre comme preuves nouvelles à l'appui de sa manière de voir. Nous nous bornerons à fournir quelques exemples bien connus, sans avoir la prétention de précéder M. Geoffroy dans aucun rapprochement.

Les Amphipodes, qui constituent un ordre dans la classe des Crustacés, sont toujours placés sur le côté; leurs appendices locomoteurs ont par cela même une direction verticale. Dans l'opinion de l'auteur, ces animaux présentent donc l'état normal, puisque le côté sur lequel ils sont couchés, et qui pour lui n'est autre chose que la face ventrale, repose immédiatement sur le sol. Les Phronimes, les Chevrettes (*gammarus*), les Talîtres, les Corophies sont dans ce cas.

L'Achlysie du Dytique, espèce et genre nouveaux que j'ai établis dans la classe des Arachnides (*Mém. de la Société d'Hist. natur. de Paris*, tom. I), est, à cause de son organisation singulière, placée sur le flanc, du moins à l'époque où je l'ai observée.

D'autres animaux articulés sont tout-à-fait renversés et convertissent réellement leur dos en face ventrale. M. Geoffroy ne négligera sans doute pas ces nouveaux faits, lorsque,

Ici se termine réellement le travail de l'auteur sur la vertèbre; les considérations nouvelles qu'il présente ensuite sur la position de la moelle épinière, des muscles dorsaux, du canal intestinal, etc., dans le homard, lui fourniront le sujet d'un nouveau Mémoire, que nous nous empresserons de faire connaître. A.

Sur diverses expériences faites par M. ŒRSTED *à l'Académie des Sciences, dans la séance du lundi 23 mars 1823.*

PHYSIQUE.

M. LE professeur OErsted communique à l'Académie les résultats de diverses expériences sur les mouvements de l'électricité déterminés dans certains métaux par les différences de température, et sur la compression de l'eau.

Si l'on compose un circuit continu au moyen de deux arcs de métaux différents d'une forme quelconque soudés ensemble aux deux extrémités, et si l'on échauffe une seule des deux parties où les métaux différents se réunissent, il s'établit aussitôt un courant électrique dans le circuit entier. L'existence de ce courant se manifeste par son action très-sensible sur l'aiguille aimantée. M. OErsted annonce que M. Seebeck, de l'Académie de Berlin, à qui l'on doit ce nouveau genre d'expérience, a observé ces mêmes propriétés dans un grand nombre de corps qu'il a comparés entre eux sous ce rapport. Dans l'une des expériences faites en présence de l'Académie, le circuit était formé d'un arc de cuivre et d'un arc de bismuth. Dans la seconde expérience, les deux parties du circuit étaient, l'une de cuivre, l'autre d'antimoine. En exposant à la flamme d'une bougie la partie du circuit où les deux métaux se réunissent, on excitait un courant électrique qui occasionait un changement considérable dans la direction de l'aiguille aimantée.

Les nouvelles observations relatives à la compression de l'eau sont de M. OErsted lui-même; le procédé qu'il emploie est très-remarquable, et propre à mesurer avec exactitude la compressibilité des divers liquides. Ce procédé donne le moyen de prévenir autant qu'il est possible l'effet des changements de température, d'éviter le changement de volume du vase qui contient le volume d'eau comprimé, et de mesurer facilement la quantité de la force qui produit la compression. M. OErsted conclut de ces nouvelles expériences : 1° que si une masse donnée d'eau est comprimée par un poids équivalent à celui d'une atmosphère, la quantité

---

dans le Mémoire qu'il nous annonce, il étudiera la position relative des organes à l'intérieur du corps. Plusieurs crustacés, de l'ordre des Branchiopodes, présentent cet entier renversement : les Apus, les Branchides, etc., etc., nagent presque constamment sur le dos. Tout le monde sait que plusieurs insectes hexapodes, le Notonecte en particulier, se trouvent dans le même cas. A.

dont le volume est diminué est égale à 45 fois la millionième partie de sa valeur primitive; 2° que depuis la pression d'un tiers d'atmosphère jusqu'à celle de six atmosphères, la diminution du volume demeure proportionnelle à l'augmentation de la force comprimante. F.

Description de l'appareil de M. Oersted, pour mesurer la compression de l'eau; par M. HACHETTE.

PHYSIQUE.

Société Philomatiq. 8 mars 1823.

CET appareil consiste, 1° en un vase cylindrique, semblable à celui qui est connu dans les cabinets de physique sous le nom de *Vase à Ludion;* 2° en une plaque de cuivre, qui supporte un tube formé de deux branches droites, de différents diamètres et de même axe; la même plaque porte un tube droit renversé, dit de *Mariotte*, rempli d'air atmosphérique.

L'intérieur des deux tubes accouplés contient environ 117 centimètres cubes; le tube supérieur est capillaire; une échelle tracée sur la plaque de cuivre, parallèlement à ce tube, est divisée en parties égales, chacune d'environ un demi-millimètre, et ces divisions correspondent à des volumes égaux du tube capillaire; les mêmes divisions correspondent à d'autres volumes égaux du tube de Mariotte. Le rapport du volume d'une partie du tube capillaire au volume total de l'eau à comprimer contenue dans les deux tubes accouplés, est exprimé par la fraction décimale 0,0000003688. On compte sur l'échelle 210 parties égales, en allant de haut en bas, dans le sens où le mercure descend, lorsque l'eau est comprimée.

On remplit d'eau distillée, et purgée autant que possible d'air, le vase à ludion et les deux tubes accouplés. Le cou du vase à ludion est assez large pour donner entrée à la plaque de cuivre; à ce cou est adaptée une boîte en cuivre terminée intérieurement par un cylindre, dans lequel on fait glisser un piston au moyen d'une vis, dont l'écrou est sur le fond supérieur de la boîte. Aussitôt qu'on tourne la vis, le piston descend, et on voit la bulle de mercure s'éloigner de l'extrémité supérieure un peu évasée du tube capillaire, pour s'enfoncer graduellement dans ce tube, à mesure que l'on comprime l'eau dans l'intérieur du vase à ludion; en même temps l'eau de ce vase monte de bas en haut dans le tube Mariotte, et son élévation dans ce tube donne la mesure de la compression.

Il est à remarquer que dans cet appareil, comme dans celui employé récemment par M. Perkins, de Londres, les parois des tubes accouplés sont également comprimées en dedans et en dehors; d'où il résulte que l'abaissement du mercure dans le tube capillaire ne peut pas être attribué à une dilatation des parois de ce tube, et que l'abaissement n'a lieu que parce que l'eau contenue dans le double tube, qui n'est séparée de l'eau du vase à ludion que par une bulle de mercure, est réellement comprimée.

Voici une expérience faite en quelques minutes sous les yeux de M. Œersted, au moyen de son ingénieux appareil :

Le volume d'air du tube de Mariotte était, avant la compression, indiqué par le nombre 192 de l'échelle linéaire tracée sur la plaque qui supporte ce tube; l'air s'est réduit par la compression au volume marqué 32 sur l'échelle, c'est-à-dire au sixième; par conséquent la pression totale était de six atmosphères, et l'augmentation de la pression sur l'eau, de cinq atmosphères. La bulle de mercure dont l'extrémité inférieure aboutissait à la division 77 de l'échelle, s'est abaissée à la division 140, c'est-à-dire de 63 parties pour cinq atmosphères, ou de 12,6 pour une atmosphère; multipliant ce nombre par la fraction 0,00003688, le produit (0,00004647) exprime la réduction du volume total de l'eau contenue dans les deux tubes accouplés, ce volume étant pris pour unité.

En tenant compte de la compression primitive de l'air dans le tube de Mariotte par l'eau du vase à ludion, de la compression due à la bulle de mercure qui glisse dans le tube capillaire, M. OErsted a conclu que la réduction totale du volume, provenant de la compression d'une atmosphère, est exprimée par la fraction 0,000045 (quarante-cinq millioniémes), ainsi que Canton l'avait trouvé en 1756. (Voyez le volume des *Transactions philosophiques* de cette année.)

OBSERVATIONS.

On pourrait d'abord objecter que la réduction du volume de l'eau comprimée est due à l'air qui reste dans cette eau après l'ébullition; mais en prenant l'eau dans son état naturel, on obtient la même réduction avant comme après l'ébullition; ce qui prouve que l'air dans l'eau y est vraiment à l'état liquide, et s'y comporte comme l'eau même.

Secondement, on pourrait craindre que l'air contenu dans le tube de Mariotte, ne fût absorbé par l'eau comprimée dans le vase à ludion, eau qu'on suppose purgée de ce fluide élastique; en donnant à ce tube la forme du tube de baromètre à syphon, le mercure de la cuvette serait en contact immédiat avec l'eau, et on éviterait ainsi l'absorption qu'on aurait pu confondre avec l'effet de la compression.

Une troisième observation a été présentée à M. OErsted. Ce savant l'a accueillie, parce qu'il désire que les physiciens donnent à son appareil, déjà bien suffisant pour les expériences des cours, une perfection telle, qu'on puisse affirmer sans aucune réserve, que sous la pression d'une colonne de mercure de 76 centimètres, un volume d'eau d'un million de parties se réduit exactement de quarante-cinq de ces parties. On aura remarqué que cette réduction de 45 parties est marquée sur l'échelle de l'appareil par 12 millimètres, nombre rond, et que par conséquent la réduction d'une seule partie correspond à la fraction $\frac{12}{45}$ de millimètre, quantité qu'il est presque impossible d'estimer exactement à la vue simple. Il paraîtrait donc nécessaire d'ajouter à l'appareil de M. OErsted un moyen d'apprécier plus rigoureusement des fractions de millimètre, ce qui pourrait se faire à l'aide d'un micromètre.

Nouvelles expériences de M. Œrsted sur le magnétisme: par M. Hachette.

Physique.

Société Philomatiq.
5 avril 1823.

L'élément *thermo-électrique* (et, suivant M. Ampère, *électro-dynamique*) de M. Seebeck, se compose de deux fils ou lames métalliques (antimoine et bismuth), qu'on réunit pour former un circuit continu. Ayant chauffé ou refroidi ce circuit à l'un des deux endroits seulement où il y a jonction des lames, l'élément est disposé pour agir sur l'aiguille aimantée; et afin de rendre cette action plus sensible, on place horizontalement l'une des lames, qu'on suppose rectiligne, dans la direction du méridien magnétique. Une aiguille aimantée suspendue sur un axe vertical, qu'on approche de cette lame, s'écarte de sa direction naturelle. Le nouvel appareil de M. OErsted, fondé sur le même principe, augmente considérablement les effets de l'élément de M. Seebeck. Il consiste dans un polygone d'un nombre pair de côtés, qui sont alternativement de bismuth et d'antimoine. Ayant marqué les sommets de ce polygone par les nombres naturels 0, 1, 2, 3 ... etc., on chauffe les sommets pairs avec la flamme d'une bougie, et modérément, pour ne pas fondre la soudure qui lie les côtés du polygone; l'action magnétique augmente très-sensiblement avec le nombre de ces côtés. Au lieu de chauffer les sommets pairs, on pourrait refroidir les sommets impairs par un mélange frigorifique; ou enfin, pour augmenter encore l'effet magnétique, on chaufferait les sommets de l'une des séries, en même temps qu'on refroidirait les sommets de l'autre série (1). On conçoit facilement que, par l'emploi simultané du froid et du chaud, on peut maintenir le polygone dans un état thermométrique constant, et prolonger autant qu'on voudra la durée des observations dans les mêmes circonstances, avantage difficile à obtenir avec l'appareil électro-moteur qui dépend de l'action d'un acide sur des métaux. On a soin, comme dans l'expérience première de M. Seebeck, de placer dans le méridien magnétique l'un des côtés du polygone, pour observer son action sur une aiguille aimantée: cette action ne paraît dépendre que du nombre des côtés du polygone, et par conséquent du nombre de passages alternatifs du froid au chaud.

Ces expériences avaient été communiquées à l'Académie des Sciences par M. OErsted, et M. Fourier en a rendu compte à la Société Philomatique, qu'il préside, dans la séance du 5 avril 1823.

(1) M. Hachette a proposé une disposition de couples métalliques, qui a pour objet d'obtenir ce double effet, en plongeant les sommets pairs dans un liquide à l'ébullition, et les sommets impairs dans un mélange frigorifique.

Observations sur plusieurs serpents du genre Pithon, vivants à Paris dans le mois de janvier 1823; par M. H. D. de Blainville; *communiquées verbalement à la Société Philomatique le 18 janvier.*

Zoologie.

Ces serpents étaient au nombre de quatre; les deux plus grands, que le propriétaire nomme des *Boas constricteurs de Java*, étaient évidemment de l'espèce que les zoologistes désignent sous le nom de Pithon améthyste; c'est l'*Ular-Sawa*, ou la grande couleuvre des îles de la Sonde, espèce qui parvient à plus de trente pieds, et dont Seba a donné de bonnes figures.

L'un des deux petits était appelé par le propriétaire le *Rock*, ou le *Boa du Bengale;* c'est une espèce voisine de la précédente, quoique sa couleur soit très-différente, plutôt, il est vrai, dans la teinte générale que dans la disposition des taches. Je le crois également connu et même figuré dans l'ouvrage de Russel.

Le troisième, enfin, paraît une espèce nouvelle; elle était surtout remarquable, parce que les bords de la lèvre supérieure étaient creusés de chaque côté d'une série de larges fossettes où la peau était molle, ce qui a lieu d'une manière plus ou moins marquée dans certains Boas, et même dans les Pithons ordinaires. Le propriétaire des serpents, ou mieux les gardiens, le disaient d'Afrique, ce qui me paraît douteux; je supposerais plus volontiers qu'il provient de l'Inde. Ils le nommaient *Boa brodé d'Afrique.*

Sur le Pithon de Java. On ne peut mieux comparer cet animal qu'à une énorme couleuvre; son corps était nerveux, surtout le long de la colonne vertébrale, à peu près cylindrique; la longueur totale étant de huit pieds environ, mesurée, il est vrai, quand l'animal était à peu près en repos; cependant, quelque extension qu'il puisse prendre lorsqu'il s'étend pour ramper, il ne paraît pas probable que la longueur pût jamais atteindre à quatorze pieds, comme le disaient les gardiens. Dans cette longueur, la tête avait trois pouces seulement, et la queue, qui était obtuse, non prenante, à peine un pied. Le diamètre du corps dans sa partie la plus large, c'est-à-dire vers la jonction du premier tiers au second, était de trois pouces six lignes; il diminuait insensiblement vers la queue, où il n'était que de deux pouces, et vers la tête où le cou n'avait que le même diamètre; la tête était fort petite comparativement, puisqu'elle n'avait que deux pouces six lignes de large.

La peau qui revêt ces animaux offrait un certain aspect luisant, comme ciré, qui donnait aux couleurs un éclat tout-à-fait remarquable, surtout sur un des deux individus qui venait de changer d'épiderme peu de jours auparavant; sur l'autre, ces couleurs étaient plus ternes. Je n'ai pu y remarquer de pores, et elle ne m'a paru rejeter ni matière grasse

ni matière odorante. Les écailles qui la recouvrent en dessus et sur les côtés étaient ovales, ou mieux losangiques avec les angles abattus, sans trace de carène, disposées par rangées longitudinales, s'imbriquant un peu vers la pointe, et de manière à ce que les rangs se touchaient par leurs bords, du moins dans l'état ordinaire. Sous le cou et le ventre étaient de véritables plaques également losangiques, mais transversales, assez larges, quoique sensiblement moins que dans les couleuvres; celle qui recouvrait l'anus était demi-circulaire ou operculiforme. Au-delà, le dessous de la queue était garni de doubles plaques de même forme, mais de moitié plus petites. A la fin elles m'ont paru simples, ce qui est certain pour la dernière, qui entoure l'extrémité de la queue. Celles qui recouvraient la tête étaient fort petites, presque au niveau des yeux; en avant elles étaient plus grandes : celles qui bordaient les lèvres étaient aussi assez grandes et carrées; elles n'offraient pas d'excavation de manière à former des gouttières longitudinales, comme dans certains Boas; et entre les antérieures les espaces nus dont nous parlerons dans une des petites espèces étaient fort peu considérables, mais ils existaient réellement.

La langue avait tout-à-fait la forme de celle d'une couleuvre; elle était couverte d'une peau d'un brun noirâtre; il en sortait environ un pouce et demi quand l'animal la dardait, dont les deux tiers postérieurs étaient un peu comprimés, le tiers antérieur bifurqué.

Les orifices extérieurs des narines étaient à peu près latéraux-subterminaux, de forme ovalaire, un peu courbés en dedans, percés dans une grande écaille, et immobiles ou ne changeant pas de forme.

Les yeux, médiocres, étaient ronds et assez saillants. Sous la conjonctive dont l'épiderme est très-épais, parfaitement transparent, plus mince que celui qui recouvre le reste de la peau (ce qu'on voyait très-bien sur la dépouille), l'œil a des mouvements peu considérables d'abduction et d'adduction vers l'angle interne; l'iris était d'un gris doré, bordé d'or pur dans la circonférence de la pupille, qui était noire : ordinairement ovale, elle présentait dans sa contraction une forme plus étroite, un peu courbe, mais arrondie à ses deux extrémités.

On n'apercevait, comme dans tous les autres véritables serpents, aucune trace extérieure de l'appareil de l'ouïe.

Le corps en totalité n'offrait pas la disposition qu'on remarque dans les serpents grimpeurs, ou les véritables Boas, c'est-à-dire que la ligne ventrale n'était pas plus courte que la ligne dorsale, et par conséquent pouvait s'étendre sur un plan; il en était de même de la queue, qui n'était par conséquent pas prenante.

Les crochets ou appendices qui accompagnent l'anus dans les Pithons, comme dans les Boas, étaient coniques, noirâtres, complétement rentrés dans une excavation située de chaque côté de l'anus, un peu avant le bord de son écaille operculaire.

Les appendices formant chaque mâchoire, et surtout ceux de l'inférieure, offraient dans la ligne médiane des traces évidentes de leur grande facilité d'extension.

La bouche, très-fendue, était bordée par des espèces de lèvres, qui empêchaient complétement de voir les dents; à la partie antérieure et médiane était un petit espace triangulaire formé par la disposition des lèvres et des mâchoires par où sortait la langue, sans que les mâchoires fissent le moindre mouvement d'écartement.

Les dents, que je n'ai pu qu'entrevoir, étaient évidemment assez petites, très-aigues, et dirigées en arrière.

Ces animaux, quoique au milieu d'un hiver assez rigoureux, puisque le thermomètre extérieur était à — 8°, étaient cependant assez vifs, surtout celui qui venait de perdre son épiderme, grâces à la chaleur artificielle dans laquelle on les entretenait. A cet effet, ils étaient placés dans une grande cage de fil de fer, dont le fond, formé par une plaque métallique, était appliqué sur une baignoire dans laquelle on mettait de temps en temps de l'eau bouillante. Sur la plaque ainsi échauffée était une couverture de laine, qui servait de matelas aux serpents, et ils étaient encore recouverts par une autre couverture, quand ils ne devaient pas être exposés aux regards des curieux; de cette manière la chaleur de ces animaux, et surtout celle de leur ventre, dépassait souvent trente degrés.

Aussitôt qu'on enlevait leur couverture, on les voyait enroulés en plusieurs cercles, la queue au milieu, et la tête en dehors et plus ou moins élevée; ils cherchaient bientôt à ramper le long des parois de leurs cages, à la manière des couleuvres, et en dardant leur langue plus ou moins fréquemment, suivant qu'ils étaient plus ou moins irrités.

Leur sensibilité en général semblait cependant assez obtuse: on pouvait les toucher sans qu'ils parussent sentir le contact, et sans qu'il y eût la moindre chose à craindre; mais si l'on appuyait un peu, la peau alors frémissait et se contractait, en formant des espèces d'ondulations très-fines.

On pouvait toucher la conjonctive, sans que l'animal parût le sentir, et fît le moindre mouvement pour l'éviter. Il n'en était pas de même de l'orifice des narines, ni des intervalles nus des écailles des lèvres, ou fossettes latérales; il ne m'a cependant pas paru que la sensibilité de ces dernières parties fût très-considérable.

On les nourrissait d'animaux vivants, et surtout de dindes et de poules. Je ne me suis pas trouvé au moment même où l'un des gros serpents a avalé sa proie; mais j'ai vu l'un des petits attaquer un lapin, évidemment beaucoup trop gros pour qu'il pût être dégluti. Le serpent, irrité par la vue de l'animal qu'on lui présentait par la tête, le regardait fixement, puis se jetait brusquement sur lui en ouvrant fortement la gueule, en refermant les mâchoires armées de dents sur le museau du lapin, de

manière quelquefois à le faire crier; il donnait un mouvement de torsion à son cou et à la partie antérieure de son corps, de manière à s'enrouler obliquement autour de celui du malheureux animal qu'il quittait ensuite. Les grands serpents agissaient de même, d'après ce que m'ont dit les gardiens; mais c'est ce que je ne puis assurer. J'en ai observé un qui avait mangé la veille (1 février) trois poules; c'était celui dont l'épiderme venait de tomber, et qui évidemment était plus actif. Peu de temps auparavant (le 21 janvier), le même individu avait avalé deux poules, ce qui prouve que la digestion de ces animaux n'est pas aussi lente qu'on le pensait, ce qui tient peut-être, il est vrai, à la chaleur artificielle dans laquelle on les maintenait. Dans celui que j'ai observé, les poules avalées formaient trois masses peu distinctes, situées environ au tiers antérieur de la longueur totale; le diamètre du corps dans l'endroit le plus renflé, était de cinq pouces et au-delà; la peau était fortement distendue, et les rangées d'écailles bien distinctes, et écartées entre elles d'au moins deux lignes. Le serpent était dans un état de torpeur ou d'engourdissement un peu plus considérable que l'autre, mais la différence ne m'a pas paru aussi grande que je m'y attendais; il cherchait cependant moins à ramper. On a pu voir sur lui, d'une manière évidente, que la masse alimentaire marchait peu à peu d'avant en arrière, par l'élasticité du canal alimentaire et du derme lui-même, et diminuait peu à peu de volume. Quand, enfin, il ne restait plus que les plumes et les os, elles étaient rejetées en masse, agglutinées plus ou moins entre elles par une substance d'un blanc jaunâtre; cette substance, quelquefois sous forme de bouillie plus ou moins épaisse, et d'autres fois sous celle d'une masse concrète, d'un aspect crétacé, mais toujours assez molle, a une odeur évidemment urinaire, quand elle a été un peu échauffée. M. Vauquelin, qui en a fait l'analyse chimique, a trouvé que cette matière n'est autre chose que de l'acide urique, sans autre mélange qu'un peu d'ammoniaque de potasse, de chaux, combinés avec cet acide, et un peu de matière animale. Quelques grammes de cette matière bouillis avec de l'eau, lui ont en effet communiqué une acidité très-marquée : traitée par la potasse, elle s'est dissoute entièrement, à l'exception de quelques légers flocons de matière animale qui n'en font pas la meilleure partie. Pendant cette dissolution, une légère odeur d'ammoniaque s'est développée. Traitée par l'acide nitrique, elle a donné immédiatement du purpurate d'ammoniaque. Cinq grammes de cette matière brûlés dans un creuset de platine, ont fourni un résidu alcalin, qui, saturé par l'acide nitrique, a produit 30 centigrammes de nitrate de potasse, mêlés d'une petite quantité de nitrate de chaux.

J'ai vu plusieurs fois ces serpents rejeter par l'anus un fluide urinaire assez considérable, et même le lancer à quelque distance; il était composé d'une grande quantité de matière évidemment fluide, transparente,

et d'un peu de la matière blanche dont il vient d'être question, mais à l'état extrêmement mou, ou mieux presque liquide.

La respiration de ces animaux est fort lente, et du reste se fait, comme dans les couleuvres, par la contraction des côtes dans le second quart de la longueur totale du corps. J'ai remarqué que ce mouvement était isochrone avec un renflement assez considérable de la gorge.

Voilà tout ce que j'ai observé sur les deux grands Pithons, dont j'ignore le sexe.

J'ai beaucoup moins examiné les deux petits individus, parce qu'on les tenait habituellement renfermés dans une boîte au milieu d'une couverture de laine, et placée au coin du poêle.

L'un d'eux, ou le petit Pithon du Bengale, était très-agile, très-actif, beaucoup plus que les autres; il pouvait très-bien, en s'attachant par l'extrémité de son corps ou par la queue, tenir le reste en l'air. Les gardiens le disaient beaucoup plus méchant; ils paraissaient le craindre encore davantage, et, en effet, c'était lui seul qu'ils employaient pour faire voir aux curieux comment ces animaux attaquent leur proie; l'un d'eux en avait même été mordu, mais la morsure n'avait été suivie d'aucun accident fâcheux; celles qu'il faisait au malheureux lapin sujet d'expériences répétées, étaient également sans conséquences, puisque c'était toujours le même qu'ils employaient.

L'autre petit serpent, dit Boa brodé, ne m'a offert rien de remarquable que la grandeur proportionnelle des fossettes labiales; elles étaient au nombre de trois de chaque côté, situées entre l'écaille médiane et la seconde, et entre celle-ci et la troisième; la forme de chacune était un peu différente, leur profondeur était assez peu considérable, et la peau qui les tapisse évidemment nue, molle et de couleur jaune; la sensibilité de la peau en cet endroit paraissait être assez grande, c'est-à-dire que quand on essayait d'y toucher avec un corps pointu, l'animal se retirait assez promptement, à peu près comme lorsqu'on touchait au bord des narines; mais il m'est arrivé d'y toucher sans apercevoir une plus grande sensibilité qu'ailleurs. On ignore tout-à-fait quel peut être l'usage de ces fossettes, qui me paraissent avoir quelque analogie avec l'espèce de larmier des trigonocéphales ou des serpents à sonnettes. (1) Peut-être, en effet, reçoivent-elles plus de filets nerveux que les autres parties de la peau.

J'ajouterai que j'ai observé trois animaux parasites sur les grands Pithons : 1° un ver intestinal de la famille des tænias, et 2° deux jolies espèces d'acarides implantées dans la peau. J'en pourrai parler dans une autre note.

(1) M. Valenciennes, aide-naturaliste au Muséum, pense qu'il y a quelque rapport entre ces organes et les moustaches des chats.

Description de deux genres nouveaux; par le Professeur Curt. SPRENGEL, *de Halle.*

REICHENBACHIA. *

BOTANIQUE. *Char. gen.* Cal. corollinus, inferus, tubulosus, quinquedentatus. Stamina duo hypogyna, calyce breviora. Ovarium nucamentaceum monospermum. Stylus o. Stigma penicillatum.

Nomen in honorem Reichenbachii Beesdensis, qui, et Aconita et Myosotides, eximiè illustravit, Floram saxonicam editurus.

Locus in systemate naturali, *Nyctagineæ,* post Boldoam Cav. (Salpianthum Humb.) à quâ et staminum numero et longitudine, styli etiam défectu et stigmatis formâ recedit.

Locus in systemate sexuali. Cl. II. Ord. 1. Post *Margyricarpum* et *Dialium.*

*Reichenbachia hirsuta** est frutex Brasiliensis, foliis alternis, oblongis, breviter petiolatis, integerrimis, stellato-pubescentibus, apice singulariter incrassato. Flores exalbidi in cymis axillaribus multifloris erectis. Calyx corollinus extùs hirsutus, quinquedentatus. Stamina recta hypogyna calyce breviora. Antheræ erectæ basi affixæ, subquadriloculares. Ovarium hirsutum, conicum, nucamentaceum, monospermum, stigmate penicillato coronatum.

Tab. I, fig. 1. Ramus florifer. 2. Calyx corollinus externè conspectus 5. Idem. apertus. 4. Genitalia. 5. Apex folii incrassatus.

DELILIA. *

Char. gen. Involucrum laxum, triphyllum, triflorum, monospermum. Flosculi duo hermaphroditi, tubulosi, regulares quinquefidi : flosculus femineus, ligulatus, convolutus : coronant caryopsidem triquetram nudam. Antheræ in cylindrum coalitæ. Stylus bipartitus.

Locus, in systemate et naturali et sexuali, est in *Compositis,* et classe XIX, sed tribus seu ordo singularis : namque licet fructus singuli adsint, undè in segretatis posset collocari, tamen terni flosculi cuivis fructu insident. Liceat igitur *Synanthas* appellare eas plantas; quæ adeò peculiari modo aggregatos flores in quolibet ovario gerunt.

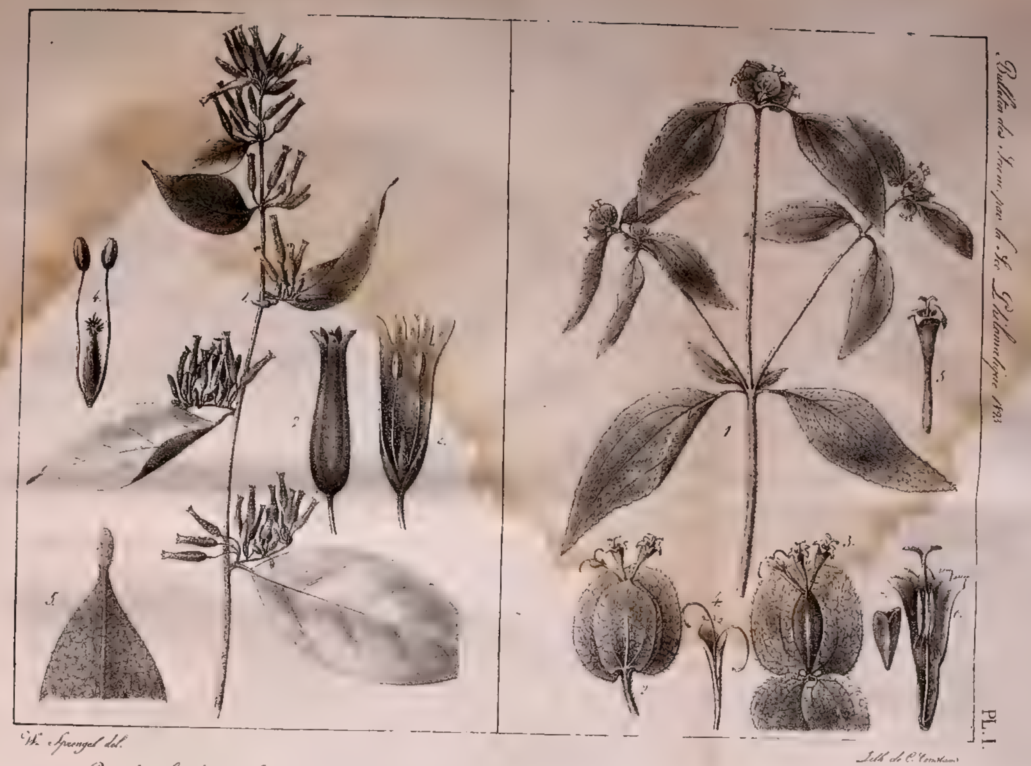
Nomen, in honorem Delilii Monspeliensis, eximii viri, qui Ægypti divitias in opere magnifico aperuit.

*Delilia Berterii** est planta annua, à Bertero pedemontano, Balbisii discipulo, ad flumen S. Magdalenæ in America australi inventa, cujus semina sine nomine misit præstantissimus juvenis. Omnis planta est hispidiuscula, ad Melampodium quodammodò accedens. Folia opposita oblonga, triplinervia, obsoletè crenata. Pedunculi brevissimi, axillares et



W. Sprengel del.

Reichenbachia



Reichenbachia hirsuta. Spreng.

Delilia Berterii. Spreng.

terminales aggregati. Involucrum è foliolis inæqualibus cordatis, membranaceis triplinervis, hispidiusculis, subrotundis, mucronatis constat. Ovarium sessile triquetrum glabrum, flosculis ternis flavis coronatum. Flosculi duo hermaphroditi tubulosi, tertius femineus, lingulatus, convolutus.

Tab. II, fig. 1. Ramus floriger. 2. Involucrum florigerum clausum. 3. Idem apertum. 4. Flosculus femineus. 5. Flosculus hermaphroditus externè visus. 6. Idem apertus. 7. Ovarium dissectum.

Note sur une nouvelle espèce d'Ipécacuanha blanc; par M. Lemaire-Lisancourt.

Botanique.

Dans le nombre des substances vomitives que l'on emploie en Asie sous le nom d'*Ipécacuanha blanc*, on compte les racines de plusieurs *Apocynées*, et surtout du genre *Cynanchum*. Quelques-unes de ces racines sont connues, et je me propose de n'en parler qu'en passant, dans le travail sur les Ipécacuanha en général, dont l'Académie de médecine a bien voulu me charger; mais j'ai cru devoir présenter aujourd'hui à la Société Philomatique une racine et sa plante, que m'a envoyées M. Gautier, négociant à Bordeaux, sous le nom d'*Ipécacuanha blanc le plus estimé à Calcutta*.

Aucun auteur n'a encore cité, que je sache, cette racine comme formant un des *Ipécacuanha blancs;* elle est cependant la plus vomitive de celles que les *Cynanchum* fournissent, et sa plante jouit de propriétés presque semblables. Je rapporte l'une et l'autre au *Cynant humlævigatum* de Vahl, suivant l'herbier du Muséum et celui de M. de Jussieu.

Les autres *Cynanchum* dont les racines sont employées, sont: 1° *Cynanc. vomitorium* de Lamarck, ou *Cynanc. ipécacuanha* de Retz, Wildenow, et Vahl, au Coromandel; 2° *Cynanchum tomentosum* de Valh, à Ceylan; 3° *Cynanc. mauritianum* de Commerson aux îles de France et de Bourbon.

Note sur l'emploi du sous-carbonate de fer dans le tic douloureux.

Thérapeutique.

The London med. and phys. Journal. Décembre 1822.

Le docteur B. Hutchinson a annoncé, il y a quelques années déjà, qu'il avait obtenu un grand succès de l'emploi du sous-carbonate de fer dans le traitement du tic douloureux de la face; il publie aujourd'hui les lettres de deux de ses confrères, qui confirment pleinement, d'après leur propre expérience, les résultats qu'il avait fait précédemment connaître.

L'un de ces médecins, M. S. Crawford, a administré, chez une femme

de soixante-seize ans, cette préparation à la dose d'abord de 24 grains, et ensuite d'un gros, trois fois par jour. En quelques jours les accès ont été fort éloignés et les douleurs considérablement diminuées, et au bout de trois semaines la maladie avait cédé.

M. Todd Thomson, en portant la dose du médicament également à trois gros par jour, a vu une maladie du même genre diminuer rapidement d'intensité, et disparaître au bout de six semaines.

H. C.

Observations sur l'action de la bile dans la digestion; par M. B. C. Brodie.

Physiologie.

Quarterly Journal of sciences, litt. and arts, n° 18. Janvier 1823

L'auteur, qui pense que c'est par le mélange de la bile avec le chyme que ce dernier est converti en chyle dans l'acte de la digestion, a entrepris à ce sujet une série d'expériences faites la plupart sur de jeunes chats, et qui lui ont constamment donné le même résultat, et prouvé la vérité de son opinion.

Après avoir, en effet, appliqué une ligature sur le canal cholédoque, de manière à empêcher complétement l'afflux de la bile dans le duodenum, il a reconnu que la transformation des aliments en chyme se faisait comme dans l'état sain, tandis que la chylification était complétement interrompue, au point même qu'on ne trouvait aucune trace de chyle ni dans les intestins, ni dans les vaisseaux lactés.

Outre qu'elles rendent évidentes la séparation produite par la bile, du chyle et des matières excrémentielles, les observations de M. Brodie démontrent encore que si, après la ligature du canal cholédoque, on laisse vivre l'animal, il présente bientôt des symptômes d'ictère.

H. C.

Analyse chimique du fruit du Baobab; par M. Vauquelin.

Chimie.

Dans notre numéro du mois de juillet dernier, nous avons donné le résultat des observations qu'a faites au Kaire le Dr Frank, sur l'emploi du fruit du Baobab dans la dysenterie. M. Vauquelin vient de soumettre à l'analyse la matière parenchymateuse et amylacée qui entoure les graines et remplit presque toute la cavité de ce fruit, et a trouvé qu'elle était composée :

1°. D'amidon;
2°. D'une gomme parfaitement semblable à la gomme arabique;
3°. D'un acide non cristallisable et analogue à l'acide malique;
4°. De sucre incristallisable, comme celui de raisin;
5°. D'un parenchyme formé lui-même de ligneux et d'amidon.

Ces résultats sont propres à confirmer les observations du Dr Frank.

H. C.

Notice sur une formation métallifère observée récemment dans l'ouest de la France; par M. DE BONNARD. (Extrait.)

GÉOLOGIE.

Société Philomatiq. avril 1823.

UNE formation métallifère, intéressante sous les points de vue géognostique et statistique, existe sur une assez grande étendue de terrain dans les départements de la Vienne, des Deux-Sèvres, et de la Charente. Inaperçue jusqu'à ce jour dans plusieurs localités, et entièrement oubliée depuis long-temps sur d'autres points où elle avait cependant donné lieu à d'anciennes exploitations, elle est depuis un an l'objet de travaux de recherches, entrepris et suivis dans six endroits différents par une même compagnie, et le but d'une exploration à peu près générale excitée dans la contrée par les résultats heureux de ces premières tentatives. L'un et l'autre effet sont dus aux découvertes et aux soins de M. de Cressac, ingénieur en chef des mines, avec qui j'ai visité, dans le cours de l'automne dernier, les localités les plus importantes reconnues par lui jusqu'à cette époque.

Cette formation se compose principalement de galène argentifère, de blende, et de pyrites ferrugineuses et cuivreuses, quelquefois de plomb carbonaté et de calamine, accompagnés de spath pesant ou de spath fluor, de quartz et de calcaire. Elle se présente, soit disséminée en amas et en veinules dans des couches calcaires ou siliceuses immédiatement superposées dans toute cette contrée au sol granitique, soit en rognons épars dans un terrain argileux qui paraît aussi recouvrir à peu près immédiatement le terrain granitique, soit enfin en filons dans le granite même.

Un exemple remarquable du premier mode de gisement, est celui que présentent les environs de Melle, département des Deux-Sèvres, et la montagne même sur laquelle cette petite ville est bâtie. Ici la roche métallifère est un calcaire dur, d'un gris bleuâtre ou noirâtre, plus ou moins mélangé de silice, et paraissant même passer à une sorte de jaspe schistoïde noir, renfermant abondamment en mouches, en veinules et en petits amas, du plomb sulfuré et du plomb carbonaté, avec un peu de blende, de calamine et de pyrites, le tout mélangé de baryte sulfatée. Cette roche métallifère est en couches à peu près horizontales, entre lesquelles on observe de petites couches subordonnées d'un psammite à grains quartzeux et feldspathiques, à pâte quartzeuse ou calcaire, qui passe insensiblement à la roche principale. Ces couches renferment peu de débris de corps organisés; on y voit cependant des nautiles, des ammonites, des cames; elles semblent bien être immédiatement superposées au granite qui se montre dans le fond de la vallée, entre Melle et Saint-Thibaud, à peu de pas au-dessous du terrain métallifère; celui-ci, dans ses couches supérieures, m'a paru passer à un calcaire tout-à-fait semblable à celui

qu'on désigne sous le nom de Calcaire à gryphites (*Gryphea arcuata*), quoique je n'y aie observé que peu ou point de gryphées distinctes; le tout est recouvert par un calcaire jurassique blanchâtre, qui prend quelquefois la texture oolitique, qui renferme, dans quelques-unes de ses couches, un grand nombre de fossiles (ammonites, bélemnites, cames, etc.), et qui constitue le sol de tous les plateaux de la contrée.

Le terrain métallifère de Melle a donné lieu autrefois à des exploitations très-considérables: un grand nombre d'anciennes galeries ont été ouvertes dans les vallées environnantes, sur les couches qui renferment les minerais; le dessous de la ville même est traversé dans tous les sens par des galeries semblables; enfin, d'énormes amas de déblais, qui sont amoncelés au lieu dit la *Montagne de Saint-Pierre*, et où l'on prend depuis long-temps les matériaux de construction ou de réparation des chemins, attestent que l'on a aussi été chercher la couche métallifère, au moyen de puits percés à travers le calcaire supérieur. Et cependant le souvenir des anciennes exploitations était entièrement perdu : on attribuait à des motifs de défense militaire, ou l'on rapportait à des traditions fabuleuses le petit nombre de galeries dont on connaissait l'existence; on n'avait aucune idée du plus grand nombre de ces galeries, dont l'orifice était comblé, et l'on ne faisait aucune attention aux morceaux de minerai que roulent souvent les eaux des ruisseaux voisins, ni à ceux que renferment les déblais continuellement exploités à la montagne de Saint-Pierre; enfin personne ne pensait qu'il eût existé autrefois, ni qu'il pût exister des mines dans ce pays, lorsqu'en novembre 1821, M. de Cressac, occupé à suivre les traces au jour du terrain qui lui avait offert ailleurs des indices de minerai, est arrivé à Melle, où il a reconnu et le terrain éminemment métallifère qu'il recherchait, et les vastes travaux exécutés par les anciens sur ce terrain. En peu de temps, dix-huit ouvertures de galeries ont été découvertes, et on en découvre encore journellement de nouvelles. Plusieurs de ces galeries pénètrent à de très grandes distances dans la montagne, et ont de nombreux embranchements.

L'oubli profond dans lequel étaient tombés ces travaux, comparables pour leur étendue aux plus grandes exploitations de mines, doit paraître d'autant plus étonnant, que pendant fort long-temps on a battu monnaie à Melle. M. de Cressac a recueilli des documents qui prouvent que les mines et la monnaie étaient déjà en activité sous Charles-le-Chauve, c'est-à-dire dans le neuvième siècle, et que les mines étaient encore connues sous Henri IV, au commencement du dix-septième. On n'a pu reconaître jusqu'à présent aucune trace de fonderie dans les environs; mais on sait que, lors de la destruction, pendant la révolution, de l'ancien cimetière du couvent de Melle, on a trouvé dans un assez grand nombre de tombes, un creuset placé près de la tête du squelette.

A Sanxais, sur le bord de la Vonne, département de la Vienne, on ob-

serve aussi des couches horizontales de calcaire métallifère, à peu de mètres au-dessus du granite; mais ici le calcaire a un aspect différent : il est moins siliceux, plus tendre, de couleur plus claire, et semble se rapprocher soit de la nature des calcaires supérieurs de Melle, soit de celle du *müschelkalk* de Thuringe; il contient de la galène et des indices de calamine. Avec les couches calcaires alternent des couches d'un ocre jaune léger, qui renferme trois à quatre pour cent de calamine, des argiles ocreuses brunes, enfin des couches minces de grès ou psammite quartzeux.

Des traces des mêmes couches et des mêmes minerais ont été reconnues auprès de Saint-Maixent et de la Motte-Saint-Héray (département des Deux-Sèvres), toujours au point de contact du terrain de calcaire secondaire avec le terrain primordial; on assure même que des indices semblables se montrent dans une semblable position, jusque dans le département de l'Indre.

C'est encore en couches, d'après les observations de M. de Cressac, que se présente la formation métallifère, aux environs du village d'Alloue, situé entre Civray et Confolens, près de la limite nord du département de la Charente; mais ici ces couches paraissent être en quelques points dans une situation très-éloignée de l'horizontalité. La roche métallifère d'Alloue est analogue aux parties de celle de Melle qui sont presque entièrement siliceuses, et elle ressemble souvent à un jaspe mélangé de baryte sulfatée. Le minerai est une galène à grain d'acier très-argentifère; des couches de calcaire jurassique recouvrent en plusieurs points, comme à Melle, les couches métallifères qui, dans d'autres parties, forment la surface même du sol. Le bouleversement de cette surface semble aussi indiquer à Alloue d'anciennes exploitations; mais la nouveauté de la découverte n'a pas encore permis de les reconnaître.

Près du hameau des Chéronies, à trois lieues au S. O. de Confolens, département de la Charente, le minerai de plomb argentifère mêlé de baryte sulfatée, se trouve dans une roche siliceuse jaspoïde noirâtre, assez semblable à celle d'Alloue, ou jaunâtre, à cassure conchoïde, et presque résinite. Cette roche forme quelques masses de rochers dont le gisement, relativement au terrain granitique situé plus bas, n'est pas bien déterminé; mais elle se présente surtout en rognons épars à peu de profondeur, dans une terre argileuse jaune, qui semblerait n'être autre chose que le produit de la décomposition du jaspe. Ces rognons sont très-abondants, et un grand nombre d'entre eux sont de galène presque massive; quelques-uns ont un poids de plusieurs quintaux. Près de là le silex, ou jaspe résinite jaune, est exploité dans des carrières où il se montre en couche horizontales; il contient dans quelques parties du spath pesant, et semble passer insensiblement à une brèche bien caractérisée. A peu de distance, on voit dans une autre carrière un grès ou psammite quartzeux assez désaggrégé. Enfin, à quelques pas plus loin se présente en place une sorte de granite ou de gneiss altéré, dont le mica est vert et

talqueux. Cette dernière roche se retrouve, à soixante pieds de profondeur, dans un puits qu'on a creusé pour la recherche des gîtes métallifères.

On peut dire que le gisement des Chéronies n'est point encore reconnu, quoique les recherches aient produit déjà des minerais très-abondants et très-riches, provenant des rognons épars dans l'argile; mais il est fort probable que le gîte est encore ici superposé immédiatement au granite.

La rivière de Vienne, après avoir coulé dans une direction générale de l'est à l'ouest au milieu des terrains primordiaux du Limousin, se détourne brusquement lorsque ces terrains s'enfoncent sous les formations secondaires de l'Angoumois et du Poitou, et prend son cours vers le nord, dans une direction à peu près parallèle à la ligne de superposition de ces formations. Sur la rive droite de cette rivière, à l'est et au nord-est de Confolens, les terrains cristallins sont partout à nu; mais la formation métallifère qui paraît constituer l'assise inférieure des terrains secondaires de la rive gauche, pénètre en filons nombreux la pente occidentale des montagnes primordiales. Un grand nombre de ces filons sont reconnus sur la rive droite de la Vienne, entre Confolens et Saint-Germain; d'autres sont également reconnus à une demi-lieue au N. E. de Confolens, près du hameau du Grand-Neuville, et on y exécute des travaux de recherches. Tous ces filons courent à peu près verticalement, et dans la direction du N. E. au S. O., à travers le granite; tous renferment des minerais de plomb, de zinc et de cuivre, dans une gangue composée principalement de quartz et de stéatite; mais on y remarque aussi des veinules de la roche siliceuse jaunâtre des Chéronies. On a reconnu, dans la blende des filons du Grand-Neuville, une proportion considérable de cadmium.

Cette localité présente un autre fait géognostique assez remarquable : les pentes granitiques de la rive droite de la Vienne, au nord de Confolens, sont l'extrémité occidentale de la petite chaîne dite des montagnes de *Blon*. A l'extrémité opposée de ce rameau, près de Vaury, c'est-à-dire à huit lieues de distance, on connaît de nombreux filons de quartz, qui renferment du wolfram et de l'étain oxidé, et sur lesquels on exécute depuis plusieurs années des travaux de recherches ayant l'étain pour objet. La direction de ces filons stannifères de Vaury est semblable à celle des filons de plomb de Confolens; mais, de plus, M. l'ingénieur Manès vient de reconnaître, au milieu des affleurements de ceux-ci, entre Confolens et Saint-Germain, un affleurement de filon de quartz, renfermant étain et wolfram, qui paraît être parallèle aux autres. Cette circonstance est digne d'attention, non-seulement parce qu'elle peut donner ou accroître l'espérance de trouver d'autres gîtes stannifères sur toute la longueur de la chaîne de *Blon*, mais encore parce qu'elle semble être en opposition avec les faits observés jusqu'à présent, d'après lesquels on regarde généralement les filons d'étain comme appartenant à une formation très-différente de celles des autres filons métallifères. B.

Extrait des Mémoires de M. Savary *et de M.* de Monferrand *sur des applications du calcul à la théorie des phénomènes électro-dynamiques.*

Physique.

Institut.
3 février 1823.

Ces deux intéressants Mémoires ont été lus à l'Institut, le 3 février dernier. Voici les principaux résultats contenus dans celui de M. Savary.

1°. Quand une infinité de courants électriques circulaires d'un petit diamètre sont situés dans des plans perpendiculaires à une circonférence passant par leur centre, l'action qu'ils exercent sur un courant d'une forme quelconque doit toujours être nulle, en partant de la formule par laquelle M. Ampère a représenté l'action mutuelle de deux éléments de courants électriques, dès qu'on admet que cette action est en raison inverse du carré de la distance des deux éléments des courants électriques; et comme l'expérience confirme ce résultat du calcul, on obtient ainsi une démonstration expérimentale et directe de la loi suivant laquelle l'action électro-dynamique dépend de la distance. Il s'ensuit aussi que l'aimantation de l'anneau circulaire d'acier employé par MM. Gay-Lussac et Welter en 1820, doit rester latente tant qu'il est entier et ne doit se manifester que quand on le brise, conformément à l'observation de ces habiles physiciens.

2°. L'action qu'un cylindre électro-dynamique, c'est-à-dire qu'un assemblage de courants circulaires situés dans des plans perpendiculaires à une droite qui passe par leurs centres, exerce sur un conducteur rectiligne indéfini, se réduit à deux forces perpendiculaires aux plans qui passent par ses extrémités et par l'axe du conducteur; les points d'application de ces forces sont ceux où les perpendiculaires abaissées des deux extrémités du cylindre le rencontrent, elles sont en raison inverse de ces perpendiculaires; c'est pour cela qu'elles peuvent être transportées aux extrémités du cylindre, et qu'en les y supposant appliquées dans des directions parallèles, mais opposées à leurs directions primitives, on a l'action qu'exerce au contraire sur ce cylindre le conducteur rectiligne indéfini. Ce résultat est confirmé par les expériences que M. Biot et M. Pouillet ont faites sur des aimants, si l'on considère ces derniers comme des assemblages de courants électriques.

3°. Un conducteur rectiligne indéfini a la même action pour faire tourner un courant circulaire situé dans un plan perpendiculaire à celui qui passe par le conducteur et le centre du cercle décrit par le courant, autour de l'intersection commune de ces deux plans, quand la distance de ce centre au conducteur restant la même, on place successivement celui-ci dans différentes positions relativement à l'intersection des deux plans, ce qui est d'accord avec une expérience faite le 20 janvier 1821 par MM. Ampère et Despretz.

4°. L'action mutuelle d'un fil conducteur d'une forme et d'une grandeur quelconques, et d'un cylindre électro-dynamique, lorsqu'on suppose que ce cylindre est assez long pour que l'une de ses extrémités soit très-loin du conducteur, ne dépend que de la situation de son autre extrémité relativement à ce conducteur, et reste la même quelle que soit la direction de l'axe du cylindre.

5°. L'action mutuelle de deux cylindres électro-dynamiques, quelles que soient les directions de leurs axes, se compose de quatre forces, deux attractives et deux répulsives, dirigées suivant les droites qui joignent deux à deux les extrémités des cylindres, et en raison inverse du carré des distances entre ces extrémités, ce qui donne, à l'égard de ces dernières, la formule que Coulomb avait trouvée par expérience pour les pôles de deux aimants, en observant la direction qu'un de ces aimants prend par l'action de l'autre (1).

6°. En supposant l'action des courants terrestres représentée par celle d'un courant moyen situé dans le plan de l'équateur magnétique, et décrivant autour du centre de la terre une circonférence dont le rayon soit assez petit, relativement à celui de notre globe, pour que la quatrième puissance de leur rapport puisse être négligée dans le calcul, un cylindre électro-dynamique soumis à cette action doit s'incliner de manière que son axe forme avec l'horizon un angle dont la tangente soit double de la tangente de la latitude magnétique, c'est-à-dire comme le fait, en général, une aiguille aimantée.

Parmi les résultats des recherches de M. de Monferrand, qui ne se trouvent pas dans le Mémoire de M. Savary dont nous venons de parler, on doit particulièrement remarquer les deux suivants :

1°. L'action d'un conducteur horizontal rectiligne et indéfini pour faire tourner un conducteur mobile très-court, toujours dans le même sens autour d'une de ses extrémités dans un plan horizontal, est indépendante de l'angle formé par les directions des deux conducteurs, et cela non-seulement dans le cas où le plan de rotation passe par le conducteur indéfini, comme on le savait déjà, mais encore lorsqu'il passe au-dessus ou au-dessous de ce conducteur.

2°. L'action d'une hélice dont l'axe forme, comme celui d'un aimant en fer-à-cheval, une courbe composée de deux parties symétriques des deux côtés d'un plan, tend toujours à amener, dans ce plan, un conducteur rectiligne indéfini mobile autour d'un axe situé dans le même plan. Ce résultat du calcul a été confirmé par l'expérience.

Nous terminerons cet exposé par une observation générale sur l'important Mémoire de M. Savary. L'expérience avait fait connaître trois sortes

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences pour l'année 1785, pag. 599.

d'actions : la première, connue depuis long-temps, est celle qui a lieu entre deux aimants; la seconde, dont la découverte est due à M. OErstedt, s'exerce entre un aimant et un conducteur voltaïque; la troisième, que M. Ampère a observée le premier, est celle qui se manifeste entre deux conducteurs. Coulomb avait représenté la première par une formule en admettant deux pôles dans chaque particule de l'aimant, et en représentant l'action d'une particule magnétique sur une autre par quatre forces, deux attractives et deux répulsives, agissant en raison inverse du carré de la distance, et suivant les quatre droites qui joignent leurs pôles deux à deux. M. Biot avait aussi représenté l'action d'un aimant et d'un conducteur voltaïque rectiligne indéfini, en supposant deux pôles dans chaque particule magnétique, et en admettant que ces pôles étaient poussés par l'action du conducteur dans deux directions opposées perpendiculaires aux deux plans qui joignent ces pôles et l'axe du conducteur par des forces réciproquement proportionnelles aux distances des mêmes pôles à cet axe. Enfin M. Ampère avait montré qu'il résultait nécessairement de ses expériences, que l'action mutuelle de deux portions infiniment petites de conducteurs était proportionnelle à la différentielle seconde de la racine carrée de leur distance, divisée par la même racine carrée de la distance, cette différentielle étant prise en en faisant varier séparément et alternativement les deux extrémités dans le sens des deux courants électriques; l'action étant d'ailleurs toujours dirigée suivant la ligne qui joint les deux petites portions, et étant répulsive ou attractive suivant que la différentielle est positive ou négative.

Quelque frappante que fût l'analogie entre les aimants et les fils conducteurs pliés en hélices dont M. Ampère s'était servi pour appuyer son opinion sur l'identité de l'électricité et du magnétisme, les trois lois dont nous venons de parler étaient, sous le point de vue mathématique, indépendantes les unes des autres; pour ramener à une cause unique les trois actions qu'elles représentent, il fallait que le calcul, en partant d'une de ces lois, reproduisît les deux autres. M. Ampère avait démontré que celle qu'il a donnée par deux conducteurs voltaïques ne pouvait être déduite ni de celle de Coulomb ni de celle de M. Biot : mais il restait à savoir si ces dernières pouvaient être déduites de celle de M. Ampère, en admettant dans les aimants les courants électriques qu'il y avait supposés; or, c'est précisément ce qu'a fait M. Savary par les calculs dont nous venons d'énoncer les résultats.

Liquéfaction du Chlore et de plusieurs autres gaz; par M. Faraday.

(Voyez les journaux anglais, *The Annals of Philosophy*, et *Journal of sciences, litter. and the arts*, avril 1823.)

Chimie.

Le 13 mars dernier, sir H. Davy a communiqué ce qui suit à la Société royale de Londres, dont il est président.

On avait supposé, avant l'année 1810, que les cristaux qui se forment dans les dissolutions aqueuses de chlore à une température inférieure à 40° Fahrenheit (4° $\frac{4}{9}$ centigr.) étaient du chlore pur; mais sir Humphry Davy fit voir que c'était un hydrate de cette substance. Pendant les derniers froids, M. Faraday soumit cet hydrate à quelques expériences, et, d'après l'analyse qu'il en fit, il lui parut composé de 27,7 de chlore, et de 72,3 d'eau. On lit cette analyse dans le *Journal of sciences, litterature and the arts*, avril 1823.

M. Faraday a réussi à condenser le chlore, et à le réduire à l'état liquide. A cet effet, après avoir desséché quelques cristaux de cet hydrate autant qu'il lui fut possible, avec du papier joseph, il les introduisit dans un petit tube de verre qu'il scella hermétiquement. Ce tube ayant été immergé dans de l'eau dont la température était de 60° Fahr, (15° $\frac{5}{9}$ centigr.), les cristaux ne subirent aucune altération; mais aussitôt que le tube eut été plongé dans un bain d'eau de 100° Fahr. (près de 38° centigr.), ces mêmes cristaux furent décomposés, et il en résulta deux liquides, l'un d'un jaune pâle et ayant l'apparence de l'eau, l'autre d'un jaune verdâtre plus foncé, et ressemblant au chlorure d'azote. Ce dernier liquide ne se mêla point avec l'eau. Mais à peine eut-on refroidi le tube et abaissé la température jusqu'à 70° Fahr. (21° centigr.), les deux liquides formèrent de nouveaux cristaux par leur réunion; il y avait au-dessus des liquides une atmosphère de chlore, dont la couleur intense indiquait la grande densité.

On brisa le tube : on entendit une sorte d'explosion; le liquide jaune disparut à l'instant, et le chlore qui avait été condensé reprit son état ordinaire de gaz. L'auteur crut d'abord que le liquide jaune pouvait bien être un nouvel hydrate de chlore; mais il se convainquit bientôt qu'on le produisait aussi, en introduisant du chlore gazeux, desséché sur l'acide sulfurique, dans un tube de verre où on le faisait entrer de force avec une petite pompe à condensation; on avait soin en même temps d'entretenir une température très-basse. La pression du chlore liquide pouvait être équivalente à quatre ou cinq atmosphères; ainsi le liquide jaune était donc réellement du chlore liquide.

Après le chlore, M. Faraday a liquéfié l'euchlorine des Anglais (oxide de chlore des Français), l'oxide nitreux, l'acide sulfureux, l'hydrogène sulfuré, l'acide carbonique, et le cyanogène; tous les liquides produits de cette manière sont incolores, à l'exception de l'euchlorine; tous, enfin, sont parfaitement limpides et éminemment volatils.

Considérations générales sur les poches où aboutissent les trois voies génitales, intestinales et urinaires des oiseaux; par M. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

ANATOMIE TRANSCENDANTE.

Acad. des Sciences. 28 Avril 1823.

Le système osseux se disposant et se contournant en bassin pour contenir ou seulement pour abriter les organes sexuels, est chez les oiseaux une ordonnée de laquelle dépendent toutes les modifications des viscères thoraciques. Ainsi, quand le bassin est chez les mammifères fermé sur le devant, étendant ses ailes postérieures et les portant sur le flanc des vertèbres, où elles se cramponnent et s'adaptent par soudure; le bassin est tout au contraire chez les oiseaux largement ouvert en devant et renversé en arrière, y dépassant les vertèbres sacrées, qu'il embrasse et qu'il loge en dedans de ses branches.

Cet arrangement donne à ces dernières vertèbres une position avancée, eu égard aux os des iles, position de laquelle il résulte que le canal intestinal est privé de l'emplacement qu'il se trouve avoir chez les mammifères; ce qui devient sensible, par la raison que si l'intestin continuait à se prolonger indéfiniment, ce serait pour aboutir à une muraille osseuse; il faut bien alors que privé d'issue en ce lieu, il s'en puisse procurer une quelque autre part, et il la trouve dès le centre même de l'abdomen, en venant s'anastomoser à un système qui aboutit en dehors : c'est celui de la vessie urinaire, dans le fond duquel le canal intestinal parvient enfin à déboucher.

Toute extrémité d'intestin, ou le rectum, est terminé par deux sphincters, qui quelquefois se confondent, mais qui le plus souvent laissent entre eux un intervalle plus ou moins grand. Cet intervalle est considérable chez l'ichneumon. Belon en a parlé comme d'un *grand pertuis*, que l'animal se plaît à poser sur toutes sortes d'aspérités propres à lui procurer la sensation du froid : je me propose de l'appeler *vestibule rectal*. Chez le plus grand nombre des mammifères, principalement chez les marsupiaux et chez les monotrêmes, il est formé de deux anus, un interne et l'autre externe.

Quelque grande que soit sa métastase chez les oiseaux, le rectum n'est cependant point privé de son vestibule. Celui-ci se montre très-distinctement chez les autruches, qui alors ont une vessie urinaire non équivoque; mais chez d'autres oiseaux, le vestibule rectal et la vessie se confondent : c'est une seule poche très-vaste, un véritable cloaque; les poules et les canards sont dans ce cas.

Après cette poche, on voit un autre compartiment également cylindrique, mais bien plus étroit. Les uretères de chaque côté, et de plus les canaux déférents chez les mâles, et les oviductus chez les femelles, y aboutissent. Le compartiment analogue chez la femme forme l'espace

compris entre l'hymen et la vulve; la situation verticale de la femme occasione le peu d'étendue de cette cavité : on l'a cependant remarquée et nommée la fosse naviculaire; mais dans la plupart des mammifères, c'est un long canal, dont la plus grande dimension fait l'un des traits les plus caractéristiques des organes sexuels de l'ornithorinque. Retrouvant cette poche partout, je l'admets comme canal distinct, et je compte l'employer sous le nom de *canal urétro-sexuel*. L'urètre des mâles est ce canal, acquérant d'autant plus de longueur, qu'il est plus étroit.

Un dernier compartiment chez les oiseaux, celui qui forme la dernière de toutes ces poches, est la bourse du prépuce. A ce sujet, je ferai observer que les oiseaux n'ont pas un pénis constitué de même que celui des mammifères : ce qu'on a pris jusqu'ici pour cet organe n'en est que le gland. Est-il considérable? la bourse qui le coiffe, qui glisse le long de ses parois, ou qui, en d'autres moments, le contient en totalité, est elle-même très-grande. S'il arrive à cette bourse de se retourner, en se renversant sur elle-même, comme un doigt de gant, ce qui a lieu quand les oiseaux se vident, ce n'est là qu'une fonction tout ordinaire au prépuce.

Il existe, en outre, sur l'extérieur de la face dorsale de la bourse du prépuce, une autre poche qui verse dans celle-là : c'est à cette poche qu'on avait donné le nom de *bursa Fabricii*. On sait combien cette poche a occupé les anatomistes, depuis que Fabrice d'Aquapendente, pour l'avoir remarquée dans une poule, l'eut signalée par cette phrase : *Vesicula in quam semen emittit gallus*. MM. Blumenbach, Tiedemann, Tannenberg, Cuvier, etc., ont renoncé à en donner la détermination. Ce que j'ai d'abord entrepris à son égard, ainsi que le prouvent de très-récentes publications (1), ne fut pas heureux. J'ai enfin découvert les rapports de cette bourse : elle est partout; c'est le canal excréteur des glandes de Cowper, ou un sac glanduleux qui en tient lieu.

Ces glandes, qu'il ne faut pas confondre avec les glandes anales, existent, ainsi que ces dernières, chez les oiseaux. On les aperçoit rapprochées et le plus souvent confondues en une seule sur la ligne médiane, à la face extérieure et dorsale du prépuce; elles secrètent leur fluide dans une poche beaucoup plus grande en proportion chez les oiseaux que chez les mammifères : mais cette circonstance ne devra causer aucune surprise, dès que c'est le propre de toutes les parties de l'appareil génital, d'être, chez les oiseaux, porté à un très-haut point de développement.

Quelquefois, sans que les glandes disparaissent, la bourse semble manquer : mais ce n'est là qu'une apparence; elle n'est aucunement atrophiée; seulement son entrée s'élargit et s'évanouit comme dans tous les oiseaux à gland sur-développé. Le mâle de l'autruche, et non sa femelle, en fournit un exemple. Le *bursa Fabricii*, acquérant plus de largeur

(1) Philosophie Anatomique, *Monstruosités humaines*, page 371. — *in* 8°, 1822.

aux dépens de sa longueur, se confond avec la bourse du prépuce, dont il lui arrive ainsi d'augmenter la capacité. Cette bourse est entourée extérieurement de son muscle, comme il arrive de l'être à toute glande de Cowper. Enfin, dans quelques oiseaux, elle simule en dehors un corps détaché, et n'a que l'apparence d'une bourse de Fabrice, n'étant plus évidée et creuse à l'intérieur; c'est qu'alors la glande remplit tout son canal excréteur: et, sous cette forme, c'est tout-à-fait l'arrangement que présente cet appareil chez les didelphes et chez les ichneumons. On a nommé les glandes de Cowper *glandes accessoires;* nous appellerons leur canal excréteur ou le *bursa Fabricii,* par correspondance, *bourse accessoire.*

J'ai quelque raison de croire que le fluide de la bourse accessoire fournit la matière de la coquille et le liquide blanc qui accompagne les excréments des oiseaux. Je continue des expériences commencées sur ce sujet; j'ai prié M. Chevreul d'examiner ce fluide; et ce savant chimiste a été frappé de la très-grande susceptibilité qu'a ce fluide pour absorber de l'eau et pour se consolider.

En ne signalant qu'un gland pénial chez les oiseaux, je me suis réservé d'établir qu'il n'est pas cependant privé de ses appuis ordinaires; sa racine repose sur des lames fibreuses d'un tissu érectile, lesquelles s'étendent au loin et vont s'insérer sur la crête la plus inférieure du bassin. N'oublions pas ce que nous avons plus haut rapporté de la séparation sur le devant et du rejet en arrière des deux moitiés de ce plastron osseux, et nous concevrons comment cet écartement a déroulé les corps caverneux: car les lames du tissu érectile en sont vraiment la représentation.

On s'est étrangement mépris dans la détermination qu'on a présentée des os du bassin des oiseaux; ce qu'on a considéré comme os des îles, est un groupe formé de cet os et de l'ischion; ce qui a été appelé ischion est le pubis, et ce qu'on a pris pour ce dernier est l'os marsupial. Celui-ci est susceptible des plus singulières métamorphoses; car s'il lui arrive de se porter avec son congénère sur la ligne médiane, ces deux pièces se réunissent, et, confondues ensemble, elles deviennent l'osselet qui s'insinue dans les corps caverneux, et qu'on a nommé os de la verge, ou os *pénial* (1).

M. le docteur Serres avait découvert l'un de ses rapports, comme le fait connaître une note de son ouvrage couronné, *les Lois de l'ostéogénie.* Il avait, dès 1819, suivi l'os marsupial dans ses diverses métamorphoses, tant qu'il est dans les conditions d'un os pair; le reconnaissant à ses invariables articulations, soit qu'il reste engagé à titre d'os rudimentaire dans

(1) On a rangé l'hyène parmi les *canis :* les chiens ont l'os pénial énorme, et les hyènes en manquent, disent les Traités d'anatomie. Je ne doutai pas que je trouverais, et l'ayant cherché, j'ai trouvé chez une jeune hyène l'os pénial partagé en ses deux éléments, alors engagé dans la cavité cotyloïde.

la cavité cotyloïde, soit qu'il s'élève au-dessus du bassin, comme dans les didelphes, ou qu'il s'infléchisse en dessous, comme dans les oiseaux.

Ces déterminations des os du bassin et celles des appareils sexuels étant ainsi sévèrement acquises, la détermination des muscles du pourtour, tout nombreux qu'ils sont, est une chose aussi simple que facile; il n'en est aucun qu'on puisse dire ou manquer, ou être particuliers aux oiseaux, comme on l'a cru; mais comme un des principaux osselets du bassin occupe une position renversée, et qu'aussi les fémurs sont ramenés presque le long de l'abdomen, il suit de là que certains muscles paraissent retournés, et comme avoir leur tête en en-bas. On sent que ce n'est là qu'une apparence bien plus qu'une réelle inversion, chaque muscle conservant invariablement ses points d'attache. Le principe des connexions prouve que chaque chose est véritablement à sa place.

Enfin, l'oviductus est un long intestin qui se partage en quatre parties distinctes : le *vagin*, l'*utérus*, le *tube de Fallope*, et le *pavillon*. Je n'insiste pas sur ces déterminations, déjà très-bien données par M. Tiédemann dans son Anatomie des oiseaux, et plus anciennement, pour la plupart, par Harvey et son illustre disciple Fabrice d'Aquapendente.

En me résumant, on voit que les chambres qui sont traversées par les déjections intestinales, toutes confondues jusqu'à ce jour sous le nom de cloaque commun chez les oiseaux, sont à partir du rectum, celui-ci non compris, formées par quatre compartiments distincts, dont les analogues existent chez les mammifères; ce sont autant de segments d'un long intestin, autant de tronçons dont les nodosités sont opérées par des étranglements valvulaires, tout comme les communications intérieures sont réglées par des sphincters avec fibres musculaires, s'ouvrant ou se fermant à la volonté de l'animal. J'en reproduis les noms, en suivant ces compartiments du dehors en dedans. Le premier, ou l'anneau terminal, est la *bourse du prépuce*, le second le *canal urétro-sexuel*, le troisième la *vessie urinaire*, et le quatrième le *vestibule rectal*.

Dans le premier de ces tronçons, au-dessus et à la racine du gland, s'ouvre une autre bourse, la *bourse accessoire*, servant de canal excréteur aux glandes de Cowper; elle est située tout le long et sur la face dorsale de la bourse du prépuce; on l'observe à la ligne médiane, s'il n'arrive pas au gland, devenu trop volumineux, de prendre position à gauche, et de la repousser à droite.

Enfin dans le second compartiment se rendent tous les produits génitaux et urinaires; les canaux sexuels débouchent sur les flancs du tronçon, et les canaux urinaires à la face ventrale.

Nota. Deux dessins très-exacts des parties sexuelles de l'autruche, du casoar et de la poule vont paraître très-incessamment dans les *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*.

Mémoire sur le rapport qu'a l'étendue des surfaces de la rétine et du nerf optique des oiseaux avec l'énergie et la portée de leur vue; par M. A. DESMOULINS. (Extrait.)

ANATOMIE COMPARÉE.

Académie royale des Sciences. décembre 1822.

Nous avons fait connaître, à la page 116 de notre *Bulletin* pour l'année 1822, une communication verbale qui avait été faite par M. Desmoulins à la Société d'Histoire naturelle de Paris sur quelques points d'anatomie du système nerveux; l'auteur ayant poursuivi ses recherches, a présenté, quelque temps après (le 8 août), à l'Académie des Sciences, un Mémoire dans lequel il annonçait chez huit genres de poissons l'existence du plissement du nerf optique et de la rétine sur elle-même, à tout le pourtour de son hémisphère. Il faisait voir que le développement sphérique des surfaces interceptées par ces plis, répondait à une sphère beaucoup plus grande que celle de l'œil où cette rétine est inscrite; que les poissons pourvus de ce mécanisme multiplicateur des surfaces étaient doués d'une vue plus énergique que les autres; qu'au contraire dans les poissons à qui leurs mœurs, le niveau et la nature des fonds qu'ils habitent assignent une vue fort inférieure, la rétine et le nerf optique ne montraient aucun pli, et qu'alors l'étendue en surface de la rétine représentait strictement celle de la concavité de la sphère où elle est inscrite. M. Desmoulins concluait de cette égalité dans un cas, et dans l'autre cas de cet excès de surface de la rétine, par rapport à la surface de la concavité de la sphère de l'œil auquel chaque rétine appartient, un rapport direct entre l'étendue des surfaces nerveuses et l'énergie d'action optique de l'organe; en conséquence, il présentait comme principaux éléments de la vision les accroissements de surface du nerf optique et surtout de la rétine, par leurs plissements.

Dans le présent Mémoire, l'auteur a pour but de faire voir que le même rapport se reproduit dans les oiseaux. M. Magendie ayant découvert le premier le plissement du nerf optique et de la rétine du vautour et de l'aigle, fit part de cette observation à M. Desmoulins, qui conçut alors l'idée de poursuivre dans les oiseaux les recherches qu'il avait entreprises sur plusieurs espèces de poissons.

Dans l'aigle et le vautour, comme dans le *Zeus* (1), les *Muges*, etc., la rétine est plissée sur elle-même de manière que les bords des plis, couchés l'un sur l'autre, représentent les méridiens d'une sphère. Dans le vautour, la largeur des plis, pris sur le limbe de la rétine, n'est pas moindre que le cinquième du diamètre de l'œil; le recouvrement des plis

(1) C'est le *Zeus Faber* dont il est principalement question. Lisez aussi *Zeus Faber* page 116 de notre Bulletin pour l'année 1822, au lieu de *Z. Vomer*.

l'un par l'autre équivalant aux trois quarts au moins de leur largeur, qui croît régulièrement du pôle à l'équateur de la sphère, il suit que leur développement sphérique répond à une sphère au moins trois fois plus grande que celle de l'œil.

Les surfaces de ces plis étant libres et sans adhérence, il sera facile, par la section d'une zone circulaire faite près du limbe de la rétine et que l'on déplisserait dans l'eau, de trouver le vrai contour sphérique de ces plis, et par conséquent l'excès de leur amplitude sur la sphère de l'œil qui les contient.

Le nerf optique ne représente pas un éventail fermé comme dans les poissons; c'est un faisceau d'une douzaine de lames parallèles, mais adhérentes, sur un côté du faisceau, à un autre lame qui leur est perpendiculaire, et qui les bride, comme le dos d'un livre bride ses feuillets. La hauteur de ces lames est de trois lignes environ; l'épaisseur de la lame perpendiculaire, d'une demi-ligne; le diamètre du nerf est donc de trois lignes et demie à quatre lignes : la longueur du nerf est moindre que son diamètre; cette longueur n'est que le sixième du diamètre de l'œil.

Le nerf optique de l'aigle et du vautour est enfermé, comme dans les oiseaux qui vont suivre, dans une gaine fibreuse transparente, non adhérente, et continue avec la schlérotique en dehors et avec la dure-mère en dedans.

Dans le Courlis d'Europe, *Scolopax arcuata*, le diamètre transverse de l'œil a dix à douze lignes; le nerf optique a au plus deux lignes de longueur; on n'y découvre qu'une pulpe homogène, sans la moindre apparence de lames ou même de filets; la rétine n'offre que de légers froncements, d'où il résulte un accroissement de surface tout au plus du dixième de la sphère.

Dans la petite Grèbe, ou plongeon de nos étangs, *Colymbus minor*, les nerfs optiques, moins longs que le quart du diamètre de l'œil, n'offrent qu'une pulpe homogène, comme dans le Courlis; la rétine est lisse dans un segment du quart à peu près de l'hémisphère, et fortement froncée dans le reste de son étendue en plis très-rapprochés curvilignes, d'une ligne de hauteur et perpendiculaires par leur plan à la surface sphérique.

Dans l'oie adulte le diamètre transverse de l'œil est de dix à douze lignes; la longueur du nerf optique, de quatre lignes à quatre lignes et demie. Ce rapport est le même dans le canard domestique et le Millouinan (*Anas marila*) : dans ces trois espèces le nerf optique n'offre qu'une pulpe parfaitement homogène, et il n'y a pas la moindre ride à la rétine, qui est aussi lisse que dans l'homme.

Dans le coq d'Inde et le coq ordinaire, le diamètre de l'œil est de douze à quinze lignes; la longueur du nerf optique, de trois lignes et demie; la rétine et le nerf optique ne diffèrent pas de ceux de l'homme et des canards.

Après avoir répondu d'avance à quelques objections, M. Desmoulins conclut des faits précédemment exposés, qu'il existe un rapport direct entre l'étendue des surfaces de la rétine et du nerf optique, et l'énergie de la vue dans les oiseaux. Personne ne doute de la supériorité de la vue d'un aigle ou d'un faucon sur celle d'une perdrix ou d'un oiseau de basse-cour ; on sait que d'une élévation où ils sont invisibles à notre œil, le milan, l'aigle ou le faucon reconnaissent, d'un regard, sur un horizon de plusieurs lieues, la caille, la perdrix ou le lièvre, que leur couleur confondue avec celle du sol quand ils sont immobiles, dérobe pourtant à notre vue à demi-portée de fusil. Dans leurs voyages périodiques, les canards et les oies sauvages s'élèvent, il est vrai, à de grandes hauteurs; mais leurs points de vue, leurs lignes de direction sont de grands lacs, les bassins des fleuves et les chaînes des montagnes. Un œil d'aigle n'est pas nécessaire pour reconnaître de tels objets. Or, il a été démontré que les oiseaux qui ont la vue si perçante offrent une très grande étendue dans la rétine et le nerf optique, tandis qu'un développement inverse se remarque dans les espèces qui sont moins bien favorisées sous le rapport de la vision ; on devra donc nécessairement conclure de la coïncidence constante entre le degré d'énergie de la vision d'une part, et de l'autre l'étendue proportionnelle des surfaces de la rétine et du nerf optique, ainsi que l'excès de brièveté de ce nerf, que cette étendue des surfaces et cette brièveté du nerf sont deux éléments de la fonction optique; et comme ces deux éléments varient dans des limites beaucoup plus amples que leurs congénères, on sera conduit à les regarder comme les agents principaux de cette fonction dans les oiseaux et les poissons.

Un autre résultat énoncé par M. Desmoulins, c'est le rapport qui existe constamment entre le volume des lobes optiques, ou tubercules quadrijumeaux, et le développement des surfaces de la rétine et du nerf optique; l'auteur en conclut que la perception visuelle a son siége, du moins pour ce qui regarde les poissons, dans les lobes optiques mêmes, et non dans les lobes cérébraux, qui d'ailleurs n'existent pas dans plusieurs d'entre eux, tels que les squales et les raies. A.

Plusieurs propositions de géométrie à trois dimensions, relatives au parallélipipède ; par M. HACHETTE.

MATHÉMATIQUES.

Société Philomatiq. 9er mars 1823.

I. TROIS droites quelconques qui ne se rencontrent pas, sont nécessairement dirigées suivant les arêtes d'un parallélipipède déterminé, que M. Hachette nomme *Parallélipipède capable des trois droites données.*

II. Trois droites quelconques étant données, il existe un système de trois autres droites dont chacune, parallèle à l'une des premières droites,

est sécante des deux autres. M. Hachette nomme les trois dernières droites, les *symétriques* des trois premières, et il fait voir que le parallélipipède *capable des trois droites données*, l'est aussi de leurs symétriques, en sorte que les six droites sont nécessairement dirigées suivant les arêtes d'un même parallélipipède.

III. Deux droites quelconques, dont l'une est la transversale de trois droites données, et l'autre la transversale des symétriques de ces dernières droites, se rencontrent nécessairement.

IV. Étant donné sur un hyperboloïde à une nappe, trois droites quelconques qui ne se rencontrent pas, le parallélipipède capable de ces trois droites a pour centre un point qui est aussi le centre de l'hyperboloïde.

V. Après avoir construit le parallélipipède capable de trois droites quelconques d'un hyperboloïde à une nappe, et ayant déterminé une transversale de ces droites, le plan, mené par cette transversale et par le centre du parallélipipède, coupe les trois droites symétriques des droites données, en trois points, qui sont en ligne droite; de plus, les deux transversales des droites données et de leurs symétriques, ainsi déterminées, sont parallèles, et appartiennent au même hyperboloïde à une nappe. F.

De l'Hyperboloïde à une nappe, et du Parallélipipède capable de trois droites quelconques de cette surface; par M. HACHETTE.

MATHÉMATIQUES.

Société Philomatiq. 8 mars 1823.

Le *Traité des surfaces du second degré* (dont la seconde édition a paru en 1807, format *in*-4), contient une équation de l'hyperboloïde à une nappe, que j'ai rapportée dans la troisième édition, format *in*-8°, année 1813, page 218, et que l'on forme, en rapportant la surface à trois droites parallèles aux trois directrices qui déterminent le mouvement de la droite génératrice. Chaque droite directrice était, dans cette hypothèse, déterminée par le point où elle rencontrait le plan des coordonnées auquel elle n'était pas parallèle, et en supposant que les coordonnées de ce point fussent:

Pour la première directrice, ... $x = f, \quad y = f'$;
Pour la deuxième, ... $z = g, \quad x = g'$;
Pour la troisième, ... $y = h, \quad z = h'$.

L'équation de la surface est :

$$xy\,(h' - g) + zx\,(f' - h) + yz\,(g' - f) + x\,(gh - f'h') + y\,(fg - g'h') + z\,(fh - f'g') + f'g'h' - fgh = 0.$$

Déterminant l'origine des coordonnées, de manière que les trois termes linéaires de cette équation disparaissent, on a pour les coordonnées de cette origine respectivement parallèles aux axes primitifs des x, des y,

des z, les valeurs suivantes $\frac{g'+f}{2}$, $\frac{f'+h}{2}$, $\frac{h'+g}{2}$. Conservant aux nouveaux axes leurs directions primitives, l'équation de l'hyperboloïde devient

$$xy\,(h'-g) + zx\,(f'-h) + yz\,(g'-f) + \tfrac{1}{4}(g'-f)\,(f'-h)\,(h'-g) = 0.$$

En considérant le parallélipipède capable des trois directrices données de l'hyperboloïde à une nappe, il est facile de voir, 1° que la nouvelle origine des coordonnées est le centre de ce parallélipipède, et en même temps le centre de l'hyperboloïde; 2° que les parties des axes des x, des y, des z, comprises entre le centre du parallélipipède et les faces de ce solide qu'ils rencontrent, ont respectivement pour valeurs les quantités $\frac{g'-f}{2}$, $\frac{f'-h}{2}$, $\frac{h'-g}{2}$; 3° enfin, que ces valeurs sont celles des demi-arêtes du parallélipipède; d'ou il suit qu'en nommant a, b, c les longueurs de ces arêtes respectivement parallèles aux axes des x, des y, des z, l'équation précédente devient :

$$cxy + bzx + ayz + \tfrac{1}{4}abc = 0.$$

L'équation ainsi réduite, se trouve dans le Mémoire de M. Binet (lu en novembre 1812, et inséré dans le XVIème cahier du *Journal de l'Ecole Polytechnique*, année 1813, page 280); il l'a présentée sous la forme suivante :

$$\frac{xy}{\alpha\beta} + \frac{zx}{\gamma\alpha} + \frac{yz}{\beta\gamma} + \frac{1}{4} = 0.$$

En la comparant à la nôtre, réduite, on voit que les quantités α, β, γ employées par M. Binet, sont les longueurs des arêtes du parallélipipède capable des trois droites quelconques de l'hyperboloïde, et qui a été l'objet de la Note lue à la précédente séance du 1er mars 1823.

F.

Note sur les effets des secousses imprimées aux poids suspendus à des fils ou à des verges élastiques; par M. NAVIER.

PHYSIQUE MÉCANIQUE.

1. Considérant un fil élastique, suspendu verticalement par son extrémité supérieure qui est fixe, et attribuant aux parties de ce fil la propriété de s'allonger de quantités proportionnelles aux tensions qu'elles supportent, on a, pour exprimer les déplacements des points du fil qui proviennent seulement de l'action de son poids, l'équation

$$\xi = \left(1 + \frac{ph}{E}\right) x - \frac{p}{2E} x^2$$

- x distance d'un point quelconque m du fil à l'extrémité supérieure, le fil n'éprouvant aucune tension.
- ξ valeur que prend x, par l'effet de la tension du fil, due à l'action de son poids.
- p poids du fil pour l'unité de longueur.
- h longueur du fil.
- E poids nécessaire pour allonger une portion du fil d'une quantité égale à la longueur de cette portion.

2. Si le fil, outre l'action de son propre poids, supporte encore l'action d'un poids Π attaché à son extrémité inférieure, les déplacements des points sont donnés par l'expression

$$\xi = \left(1 + \frac{ph + \Pi}{E}\right) x - \frac{p}{2E} x^2.$$

3. Si, lorsque le fil se trouve dans l'état d'équilibre exprimé par l'équation précédente, on imprime verticalement de haut en bas une vitesse V au point extrême dans lequel est placé le poids Π, tous les éléments de ce fil s'allongent d'abord, puis reviennent sur eux-mêmes, et il en résulte des oscillations. Dans le cas particulier où le poids Π est très-grand par rapport au poids ph du fil, les déplacements des points, aux époques des oscillations où les parties du fil éprouvent la plus grande extension, sont exprimés à fort peu près par l'équation

$$\xi = \left(1 + \frac{ph + \Pi}{E} + V\sqrt{\frac{\Pi}{gEh}}\right) x - \frac{p}{2E} x^2.$$

4. dx représentant la longueur d'une portion infiniment petite du fil dans son état naturel, et $d\xi$ la longueur de cette portion après la tension, l'allongement est $d\xi - dx$. Par conséquent 1 étant la longueur primitive d'un élément du fil placé à la distance x de l'extrémité supérieure, $\frac{d\xi}{dx} - 1$ est l'allongement éprouvé par cet élément. Il suit de là que, dans le cas du n° 3, les allongements éprouvés par les divers éléments du fil (que l'on suppose exprimés en fractions de la longueur primitive) sont donnés par l'expression

$$\frac{d\xi}{dx} - 1 = \frac{ph + \Pi}{E} + V\sqrt{\frac{\Pi}{gEh}} - \frac{p}{E} x.$$

Le plus grand allongement est celui de l'élément placé à l'extrémité supérieure, pour lequel on a $x = 0$, et

$$\frac{d\xi}{dx} - 1 = \frac{ph + \Pi}{E} + V \sqrt{\frac{\Pi}{gEh}};$$

la tension nécessaire pour produire cet allongement a pour valeur

$$ph + \Pi + V \sqrt{\frac{\Pi E}{gh}},$$

g étant la vitesse imprimée par la gravité dans l'unité de temps.

On peut remarquer que l'effet d'une secousse diminue quand la longueur de la verge augmente, ce qui est conforme à l'expérience.

5. Les résultats précédents s'appliqueraient rigoureusement au cas où des fardeaux sont suspendus verticalement à des tiges, des chaînes ou des cordes, si les parties pouvaient toujours être considérées comme parfaitement élastiques, c'est-à-dire comme s'allongeant ou s'accourcissant toujours proportionnellement aux poids dont elles sont chargées, et revenant aux dimensions primitives quand l'action de la charge a cessé. Or l'expérience apprend, surtout pour le fer forgé, qu'il est permis d'admettre cette supposition lorsque les allongements produits sont fort petits, et correspondent à des tensions qui ne dépassent point le tiers environ de celles qui produiraient la rupture. On peut donc, en se restreignant à cette limite, déduire des formules précédentes des connaissances très-utiles.

6. Considérons, par exemple, une verge de fer forgé ayant une section transversale d'un centimètre carré, qui pèserait sur un mètre de longueur, $0^k,7788$. On sait, par les expériences connues, 1° qu'elle rompra sous une charge de 4000^k environ; 2° qu'elle s'allongera de $\frac{1}{20000}$ de sa longueur sous une charge de 100^k, en sorte que l'on a pour cette verge $E = 2000000^k$. Supposons qu'un poids ayant été attaché à l'extrémité inférieure de la verge, on veuille qu'une secousse quelconque imprimée à ce poids ne produise pas plus d'effet pour l'allonger, que n'en produirait un poids de 1000^k suspendu en équilibre à cette extrémité. On posera, d'après le n° 4, l'équation

$$1000^k = 0^k,7788\, h + \Pi + V \sqrt{\frac{2000000^k.\Pi}{9^m,809.h}},$$

et il faudra que les valeurs de Π et V soient déterminées de manière que le second membre ne surpasse point le premier.

On tire de cette équation

$$V = \left(1000 - 0,7788.h - \Pi\right) \sqrt{\frac{9,809.h}{2000000.\Pi}};$$

et si l'on supposait $h = 10^m$, $\Pi = 100^k$, on trouverait $V = 0^m,625$. Cette vitesse est due à une hauteur de 2 centimètres, à fort peu près.

On peut présumer, d'après ce calcul, qu'un poids de 100^k étant suspendu à l'extrémité inférieure d'une verge en fer forgé d'un centimètre d'équarrissage et 10^m de longueur; si l'on imprimait à ce poids une secousse par laquelle on le ferait tomber de 2 centimètres de hauteur, la verge serait sollicitée, par l'effet de cette secousse, de la même manière qu'elle le serait par l'action d'un poids de 1000^k suspendu en équilibre à cette même extrémité.

7. Si l'on voulait déterminer la secousse qui produirait un effet équivalent à l'action d'un poids de 4000^k, on aurait au lieu de l'équation précédente,

$$V = \left(4000 - 0,7788\ h - \Pi\right) \sqrt{\frac{9,809 . h}{2000000 . \Pi}}.$$

En supposant toujours $h = 10^m$ et $\Pi = 100^k$, on trouverait $V = 2^m,73$, vitesse due à une hauteur de $0^m,38$.

En supposant $\Pi = 400^k$, on aurait $V = 1^m,12$, vitesse due à une hauteur de $0^m,064$.

Le poids de 4000^k suspendu en équilibre à l'extrémité inférieure de la verge causerait sa rupture. Ainsi on peut présumer que la verge romprait également si des poids de 100 ou 400^k étant suspendus à cette extrémité, on soulevait ces poids, et les laissait retomber de 38 centimètres ou 64 millimètres; mais cette dernière conséquence n'est pas aussi bien fondée que celle de l'article précédent, parce que la loi de la résistance de la verge sur laquelle sont établies les formules, ne peut être censée s'appliquer rigoureusement aux effets des charges ou des secousses qui occasionent la rupture.

Notice sur les mines de fer et les forges de Framont et de Rothau (Dépt. des Vosges); par M. ÉLIE DE BEAUMONT. (Extrait.

GÉOLOGIE.

Annales des Mines. 4e Livraison 1822.

Ce Mémoire renferme une description complète et fort intéressante des mines et des usines de Framont et Rothau. Nous extrairons seulement les indications géognostiques relatives aux gîtes de minerais.

Deux formations distinctes constituent le sol des environs de Framont et de Rothau.

La première est composée de roches feldspathiques ou amphiboliques à structure granitoïde, porphyrique ou compacte, renfermant des couches subordonnées de roches arénacées, et des amas de calcaire compacte ou saccaroïde, dans lequel on voit des débris d'êtres organisés, et appartenant ainsi au terrain de transition. Les indices des stratifications sont toujours dirigées du N. E. au S. O., et plongent au S. E. sous un angle considérable.

Cette formation, dont le niveau s'abaisse peu à peu en avançant vers le N. O., se perd, aux environs de Framont, sous la formation suivante.

Celle-ci consiste en une énorme assise de grès quartzeux (psammite), d'un grain uniforme et grossier, coloré en rouge de brique par l'oxide de fer, disposé en couches horizontales qui recouvrent les couches du terrain de transition en *superposition transgressive*. Elle s'élève brusquement au-dessus de ce terrain, et présente vers l'est une pente abrupte au pied de laquelle se trouve Framont; la montagne du Donon, qui domine ce village, en est le point le plus élevé; à l'ouest elle s'abaisse insensiblement vers les plaines de la Lorraine.

Les mines de fer de Rothau s'exploitent toutes dans les terrains de roches granitoïdes qui font partie de la première formation, sur des gîtes de fer oxidé rouge compacte, un peu magnétique, qui présentent généralement la forme de plaques dont la puissance varie de 2 décimètres jusqu'à un mètre, dirigées de l'E. N. E. à l'O. S. O., et plongeant au N. N. O. sous un angle de 70 à 80°. Un seul de ces gîtes, qui n'est plus exploité, est formé de fer spathique mêlé de sable siliceux. Tous sont sensiblement parallèles à de nombreuses masses aplaties de quartz, qui courent dans le même terrain, et qui contiennent de plus des cristaux de quartz, ainsi que des cristaux de fer spathique et de cuivre carbonaté et sulfaté. Ces gîtes de minerai de fer renferment des fragments de granite empâtés dans leur masse; ils poussent des ramifications dans le terrain granitique; enfin ils présentent au toit et au mur des sortes de salbandes, formées d'un détritus de roches en partie fines, peu agglutinées, riches en mica, et qu'on nomme *minette*. Les gîtes métallifères de Rothau sont donc de véritables filons.

Aux environs de Framont, toutes les mines aujourd'hui exploitées sont ouvertes dans une diabase de transition passant au pétrosilex, renfermant de nombreux amas de calcaire secondaire qui montre quelques débris de corps organisés. Le minerai de fer y constitue plusieurs masses très-puissantes : examinées dans les détails, ces masses paraissent informes, et leur structure semble n'être soumise à aucune règle; cependant chacune considérée dans son ensemble, forme comme une très-grosse plaque placée obliquement dans le terrain. Elles ne sont pas parallèles les unes aux autres, et aucune ne l'est aux faibles indices de stratification du terrain; mais la direction générale du plus grand nombre paraît être encore de l'E. N. E. à l'O. S. O.; elles sont formées quelquefois de fer hydraté, mais principalement de fer oxidé rouge, renfermant abondamment des paillettes, des cristaux isolés et des géodes de fer oligiste, ainsi que du cuivre pyriteux, de la blende, du fer spathique en cristaux quelquefois limpides, du manganèse oxidé, du calcaire nacré, du calcaire brunissant, de l'arragonite, de la baryte sulfatée, etc. Ces gîtes sont quelquefois traversés par des zones de quartz; ils contiennent beaucoup de fragments et

de blocs de la roche environnante; on y remarque assez souvent des sortes de salbandes formées de *minette*, ou de sable, ou d'argile renfermant de l'ocre jaune ou du manganèse oxidé noir terreux. Ces différents caractères, et une liaison intime que les gîtes paraissent présenter avec des dépôts de chaux carbonatée nacrée qu'on observe dans le même terrain, portent à les considérer comme des dépôts faits par concrétion dans de vastes cavités, et comme rentrant ainsi, malgré leur forme bizarre, dans la classe des filons.

Une autre mine, exploitée autrefois dans la montagne de Colbery, était ouverte dans le grès des Vosges (psammite), sur un filon de fer oxidé mêlé d'hydrate, de formation analogue aux filons de Bergzabern et d'Erlenbach. B.

Note sur les moyens de remédier à la gelée des oliviers; par M. Bosc.

AGRICULTURE.

Des observations, malheureusement trop répétées, prouvent que les gelées de 10 degrés et au-dessous font constamment mourir les jeunes oliviers, et que les vieux y résistent souvent en tout ou en partie, ce qui porte à croire que, dans ce dernier cas, elles n'ont pas pénétré jusqu'au cœur, et que la vitalité s'y est conservée.

Jamais les gelées n'atteignent les racines des oliviers; aussi, après la mort des troncs, poussent-elles une grande quantité de rejetons, dont on conserve les plus beaux pour faire les nouvelles plantations, qui ne donnent des récoltes profitables qu'après vingt ou trente ans.

Les propriétaires des oliviers frappés de mort par les gelées, ou les coupent rez terre au printemps, ou *rapprochent* leurs grosses branches à peu de distance du tronc, ou attendent à l'hiver suivant pour faire ces deux dernières opérations, la seconde quand les oliviers ont donné quelques signes de vie dans leurs branches; mais alors, presque toujours, les nombreux bourgeons qui sortent des racines absorbent toute la sève, et empêchent ceux qui pourraient sortir des branches de se développer, ou au moins de prendre la force nécessaire. Le même effet se produit sur le sommet des arbres des routes soumis à l'élagage triennal, lorsqu'on cesse de les élaguer, ainsi que sur les arbres en espalier, dont on ne supprime pas rigoureusement les gourmands.

Dans la nuit du 11 au 12 janvier 1820, une de ces gelées a fait périr les deux tiers des oliviers de nos départements du Midi, et a diminué de plus de 20,000,000 les revenus territoriaux de ces départements. Ce triste événement a excité le zèle de tous les amis de la patrie, et le Gouvernement a sollicité partout des lumières propres à réparer une partie des

désastres, et à l'empêcher de se reproduire aussi souvent ou aussi complétement; mais ce qu'il a reçu n'a pas rempli son attente.

Pendant que les hommes instruits dissertaient, M. Joseph Jean, petit propriétaire illettré des environs de Digne, département des Basses-Alpes, opérait et résolvait le problème.

En effet, s'appuyant sur une expérience antérieurement faite en petit, il coupa d'abord, après la gelée précitée, toutes les grosses branches de ses oliviers, à quelque distance du tronc, et enfouit des herbes fraîches sur ses racines; puis, plus tard, il supprima, à mesure qu'ils se sont développés, les bourgeons produits par leurs racines. Au moyen de ces simples opérations, dont ces deux dernières lui sont exclusivement propres, M. Joseph Jean a sauvé les quatre-vingt-cinq plus gros des cent oliviers qu'il possédait, tandis que ses voisins ont perdu presque tous les leurs.

La Société royale et centrale d'agriculture a accordé sa grande médaille d'or à ce cultivateur, en témoignage de sa satisfaction pour son importante découverte, et a arrêté que le Mémoire de M. Raibaud-Lange, correspondant du Conseil d'agriculture, où sont établies la pratique et la théorie des procédés qu'il a employés, serait imprimé. Cette théorie est fondée sur ce que la sève des arbres en partie gelés, est maintenue abondante par l'humidité des herbes et par la suppression des bourgeons sortant des racines, et est forcée de monter dans le tronc.

Note sur la structure intime du corps caverneux; par M. Bauer.

Anatomie.

Philosophical Transactions. 1821.

Le 1er juin 1820, sir Everard Home a lu à la Société royale de Londres un Mémoire sur la structure de l'urèthre, d'après les observations microscopiques de M. Bauer.

Il résulte des recherches de ce dernier, que le corps caverneux est composé d'un nombre infini de lames très-minces, très-élastiques, formées d'une seule couche membraneuse, présentant un grand nombre d'interstices irréguliers, réunies entre elles de manière à former un réseau aréolaire, et dont le bord est solidement fixé à la substance fibreuse fort élastique qui enveloppe ce corps et forme la cloison qui le divise.

On trouve, du reste, dans cette enveloppe, quelques fibres musculaires.

Au centre de chaque corps caverneux existe un espace ouvert sans limites régulières, qui ne paraît résulter que de l'absence des lames élastiques dont il vient d'être question.

Un grand nombre de branches artérielles se ramifient dans cette espèce de réseau, et sont soutenues par les lames fibreuses qui le forment.

C'est dans les interstices que ces lames laissent entre elles, que le sang, fourni par les extrémités des artères, s'épanche, selon l'auteur, lors de l'érection.

H. C.

Note sur l'existence des fibres charnues dans l'intérieur de l'œil; par sir Everard Home.

Anatomie.

Philosophical Transactions. 1821.

Le 15 novembre 1821, sir Everard Home à lu à la Société royale de Londres le résultat d'observations microscopiques sur la structure de l'œil chez l'homme, les quadrupèdes et les oiseaux, faites en commun avec M. Bauer.

Entre autres faits, on trouve dans ce Mémoire qu'il existe entre les procès-ciliaires des faisceaux de fibres musculaires, qui naissent circulairement de la membrane hyaloïde, passent sur les bords du cristallin, et se terminent à la capsule, à laquelle elles s'attachent, sans avoir de connexions ni avec l'iris, ni avec les procès-ciliaires.

Dans l'homme et dans les quadrupèdes, ces fibres forment des faisceaux distincts qui laissent entre eux des espaces libres; dans les oiseaux, au contraire, ces faisceaux sont réunis et forment un plan continu.

H. C.

Note sur la composition des eaux thermales d'Aix; par M. de Gimbernat.

Médecine.

M. de Gimbernat, conseiller de légation du roi de Bavière, a découvert dans les eaux thermales d'Aix, du gaz azote et une matière animale toute formée en quantité considérable. Il a aussi reconnu que le soufre s'y trouve dans un état de volatilisation, et que c'est à tort que les analyses précédentes y supposent la présence de l'acide hydrosulfurique.

Il résulte de là que l'atmosphère des sources d'Aix n'est point aussi dangereuse qu'on le supposait pour ceux qui la respirent.

H. C.

Notice sur le kaolin de Dignac (département de la Charente) ; par M. Bigot de Morogues. (Extrait.)

Géologie.

Annales des Mines. 4e Livraison 1822.

Tous les gîtes de kaolin exploités ou connus jusqu'à présent appartiennent aux terrains primordiaux. C'est donc un fait géologique assez remarquable, que l'observation d'une couche considérable de kaolin superposé à un terrain de calcaire secondaire. Tel est celui de Dignac, département de la Charente, dont l'existence a été reconnue par les essais de M. Mouchard, pour en fabriquer des creusets qui se sont trouvés avoir la cassure de la porcelaine, et constatée par un rapport de M. Jure, directeur de la fonderie royale de Ruelle, rapport inséré dans le tome III des *Annales de la Société d'agriculture du département de la Charente*. M. Bigot de Morogues annonce que ce kaolin occupe, dans une grande étendue, la vallée où se trouve le village de Dignac et la pente des coteaux voisins, et qu'il repose sur un calcaire coquiller marin, que l'auteur rapporte à la formation des calcaires à gryphites et à ammonites. La roche de kaolin paraît être le résultat d'une alluvion dont il serait intéressant de rechercher les traces; elle est recouverte par une autre alluvion argileuse renfermant des silex roulés et des fragments de coquilles silicifiées; mais celle-ci, dans quelques parties de la forêt de Dignac, est immédiatement superposée au calcaire coquiller marin.

Le kaolin de Dignac est terreux, friable, maigre au toucher, et fait difficilement pâte avec l'eau; il est d'un blanc tirant sur le jaune-isabelle; il renferme peu de mica, mais beaucoup de petits grains de quartz d'un blanc grisâtre, et quelques grains de feldspath pur, de 1 à 2 centimètres d'épaisseur. Ce kaolin paraît être le produit de la décomposition d'un granite très-peu micacé (ou d'un pegmatite) qui aura été remanié par les eaux, et transporté en entier par elles, sans mélange d'autres roches, à l'époque où la plus grande partie de son feldspath était déjà dans un état d'altération semblable à celui qu'éprouve le pegmatite ou pétunzé de Saint-Yrieix.

Par le lavage le kaolin de Dignac se sépare facilement des petits grains de quartz et de feldspath qu'il renferme, et l'eau qui le retient en suspension le laisse se précipiter ensuite, sous forme d'un dépôt très-fin, infusible au fourneau de réverbère où il acquiert de la blancheur. M. Bigot de Morogues le croit analogue à certaines variétés de *terre caillouteuse* de Saint-Yrieix, quoique moins pur, et susceptible de produire seul une porcelaine assez blanche. Il fait observer que si l'on parvenait, au moyen de lavages soignés, à lui donner un degré de pureté suffisant, il pourrait être transporté, à très-peu de frais, par la Charente, la mer et la Loire, jusque dans le centre de la France, et servir à y fabriquer une porcelaine susceptible d'être livrée à bas prix. B.

Sur le crocodile vivant à Paris en janvier 1823; par M. Geoffroy-Saint-Hilaire.

Zoologie.

M. de Blainville vient de donner, dans le *Bulletin* de février, page 24, d'intéressantes observations sur un crocodile qu'on montrait, vivant, à Paris en janvier dernier. Quant à ses habitudes (il n'était pas méchant, il se montrait docile, on lui mettait la main dans la gueule), elles pourraient n'être point ainsi chez un même crocodile qu'on n'aurait pas arraché au théâtre ordinaire de ses exploitations. N'oublions pas que le crocodile dont il est ici question languissait transi de froid, nonobstant la température à 12 degrés de l'eau de sa cuve.

La note du *Bulletin* de février en parle sous le nom de *Crocodile du Nil*, dénomination qui, pour être usuelle, manque de rigueur. Très-certainement ce n'était point le *Crocodilus vulgaris*, soigneusement caractérisé d'après un individu que j'avais rapporté d'Égypte, tant par M. Cuvier que par moi-même. (*Ann. du Mus.*, tom. X, p. 82.) M. Cuvier, qui vit ce crocodile dès les premiers jours de son exposition à Paris, crut y reconnaître les traits de mon crocodile de Saint-Domingue, *Crocodilus acutus.* J'allai voir cet animal la veille de son départ pour la province; il me parut à museau aigu, sans être le même que celui de Saint-Domingue. Les gens qui le montraient affirmaient l'avoir acquis à Londres, peu après qu'il eut été débarqué d'un bâtiment arrivant des attérages d'Égypte.

Or, les personnes qui s'intéressent aux détails de l'histoire naturelle, savent que j'ai établi une seconde espèce de crocodile propre au Nil, le *Crocodilus suchus.* J'ai sous les yeux quatre individus qui s'y rapportent pour le museau aigu, ainsi qu'à l'animal dernièrement vivant à Paris, et ces individus viennent authentiquement de la rivière du Sénégal, où l'on trouve la plupart des animaux du Nil. Mon *Crocodilus suchus* fut, dans le principe, établi d'après un crâne retiré d'une momie de Thèbes; et l'on sait que les prêtres de Memphis avaient distingué un crocodile à sa douceur, et qu'ils le tenaient pour plus apprivoisable. Les habitudes rapportées par M. de Blainville viendraient à l'appui de cette observation, s'il n'était pas plus convenable de les attribuer à la position personnelle de l'individu vu à Paris, à sa souffrance du froid et à son état de captivité.

Le *Crocodilus vulgaris* et le *Crocodilus suchus* ne diffèrent pas seulement par la longueur du museau, sensiblement moindre chez le premier que dans le second, mais, de plus, par les couleurs. Le premier (et je fais ici une distinction, et n'entends appliquer ce qui suit qu'à mon individu d'Égypte, parce qu'on réunit aujourd'hui, je crois, plusieurs espèces sous le nom de *vulgaris*); le premier est rayé de bandes transversales noirâtres, alternativement larges et étroites; ce que M. Redouté jeune, qui a peint cet animal sur les lieux même et sur le frais, a vu distinc-

tement sur l'adulte et sur un jeune âge; et le second a le corps grivelé de brun noirâtre.

Des crocodiles viennent d'arriver en grand nombre de divers pays, et l'on en est aujourd'hui à désirer une révision des derniers travaux, quant à leurs distinctions spécifiques.

Note sur le Megaterium *de Cuvier, l'*Hydromis, *et une variété nouvelle de* Maïs.

(*Extrait d'une lettre de D. Damasio-Larranhaga, de Monte-Video, à M. Auguste de Saint-Hilaire.*)

Zoologie.

Société Philomatiq. et Soc. d'Hist. nat. Juin 1823.

Je ne vous écris point sur mon *Dasypus* (Megaterium de Cuvier), parce que je veux en faire le sujet d'un Mémoire aussi étendu que l'exige une découverte que je crois des plus intéressantes pour les savants européens qui font, avec tant de zèle, des recherches sur les fossiles; je vous dirai seulement que j'ai obtenu un fémur de cet animal, fémur qui a été trouvé dans le Sauce-Solo, branche du ruisseau de Solis-Grande. Il pèse environ 7 livres, sans une des têtes qui manque; il est extrêmement court, et peut avoir 6 — 8 pouces de large; en tout il est semblable au fémur du Tatou. Je vous enverrai un des écussons de l'animal, et vous prierai de le présenter, en mon nom, à la Société Philomatique de Paris. La queue qui, comme vous l'avez vue, est courte et très-grosse, a aussi des écussons, mais ils ne forment ni anneaux ni verticilles. Les ossements fossiles de l'animal dont il s'agit se rencontrent à une très-faible profondeur dans des terrains d'alluvion et de transport, qui indiquent une époque des plus récentes, et je crois qu'il en existe dans des terrains pareils près du lac Merim, sur la frontière des possessions portugaises.

Le *Quyia* d'Azzara doit être séparé de l'Hydromys et faire un genre nouveau, à cause de ses 4 maxillaires demi-composées et compliquées de chaque côté des deux mandibules. C'est mon genre *Potamys*, voisin du Castor.

Je vous enverrai une nouvelle variété très-remarquable de maïs, variété que j'appelle *Zea tunicata*, parce que tous ses grains sont couverts de leurs glumes, comme dans toutes les autres graminées. Je considère cette variété comme le type primitif de l'espèce. Les Indiens Guaicurus la cultivent sur les bords du Parana, et je la crois excellente pour la cavalerie.

Mémoire sur le Gynobase; par M. Auguste de Saint-Hilaire. (Extrait.)

Botanique.

Acad. des Sciences. et Soc. d'Hist. nat. Juin 1823.

Il existe des plantes, telles que les *Ochnacées*, où des loges nues et parfaitement distinctes sont rangées autour du style placé, comme elles, sur le sommet d'un réceptacle commun en forme de colonne. C'est ce réceptacle auquel on a donné le nom de *Gynobase*. L'auteur prouve, par

la comparaison du pistil gynobasique avec les pistils ordinaires, que le gynobase est le canal qui sert à transmettre aux ovules l'*aura seminalis* et les sucs nourriciers, que par conséquent il remplit les fonctions d'un axe central, ou pour mieux dire, qu'il n'est qu'un axe central déprimé. L'observation vient ici à l'appui du raisonnement, puisque dans une même espèce, le *Gomphia oleæfolia*, Aug. de S. Hil., et sur un même pied de cette espèce, l'auteur a trouvé des pistils gynobasiques, et d'autres où les loges étaient, comme à l'ordinaire, rangées autour d'un axe vertical.

Des *Ochnacées* l'auteur passe aux *Simaroubées*, auxquelles on avait aussi attribué un gynobase, et il démontre que dans ces dernières il y a réellement des ovaires distincts chargés chacun d'un style; que ces styles soudés n'en forment bientôt qu'un seul; que par conséquent il n'y a point ici de gynobase, mais que la colonne est une simple dilatation du réceptacle de la fleur ou un *gynophore*.

L'auteur passe rapidement en revue plusieurs expressions qui ont été imaginées pour peindre les diverses modifications de l'expansion du réceptacle; il pense qu'elles ne doivent point être conservées, et prouve que ce qui a été nommé *podogyne* n'est également qu'un gynophore grêle.

Comparant la colonne qui porte l'ovaire unique des *Ochnacées* et celle qui porte les ovaires distincts des *Simaroubées*, il fait voir que si la dernière est un gynophore, la première n'est pas seulement un gynobase, mais qu'elle est tout à la fois gynobase et gynophore.

Si les observations de l'auteur tendent à éloigner davantage les *Ochnacées* des *Simaroubées*, elles rapprochent celles-ci bien davantage des Rutacées, puisque dans le *Pilocarpus* et l'*Eriostemon* on trouve également des ovaires distincts dont les styles se soudent en un seul. Comparant successivement tous les caractères des *Rutacées* et des *Simaroubées*, il trouve que la plus grande différence de ces familles consiste dans la nature du péricarpe, et il pense que ce dernier groupe ne doit être considéré que comme une tribu des *Rutacées.*

Tout en montrant qu'il y a plus d'intervalle qu'on ne pensait entre les *Ochnacées* et les *Simaroubées,* l'auteur ne prétend cependant pas que les premières n'aient point d'affinités avec les *Rutacées;* il fait voir, au contraire, que l'ovaire gynobasique est en quelque sorte ébauché dans les *Rutacées;* il montre en même temps que cette famille offre une foule de nuances intermédiaires entre la réunion et la séparation totale des styles; il en conclut que ces caractères, ailleurs si importants, n'ont ici aucune valeur, et qu'ils ne peuvent servir pour fonder des tribus parmi les *Rotacées.* Ces considérations le conduisent à examiner les tribus qui avaient été proposées pour cette famille, et il montre qu'il faut les réduire aux *Simaroubées*, aux *Rutacées proprement dites*, et aux *Cuspariées* ou *Rutacées anomales.* Il s'étend principalement sur ces dernières; il passe leurs caractères en revue, fait voir qu'elles sont dépourvues de péri-

sperme, que leur embryon est courbé, les cotylédons chiffonnés, et que l'un des deux embrasse l'autre, et en même temps la radicule. Quoiqu'il conserve la tribu des *Cuspariées*, il montre qu'elle se nuance absolument avec les *Rutacées proprement dites*, par le moyen du nouveau genre *Almeidea*, qui serait une *Cuspariée* si l'un de ses pétales était plus long que les autres, ou s'ils étaient un peu soudés entre eux.

Laissant les *Rutacées* et les *Ochnacées*, l'auteur retrouve l'existence du gynobase dans la famille des *Malvacées*, le genre *Schmidelia*, de la famille des *Sapindées*, et enfin dans plusieurs genres de *Malpighines*.

De ses diverses observations, l'auteur conclut que la modification de l'axe central appelé *Gynobase* n'a pas en elle-même une grande importance, puisqu'un léger degré d'affaiblissement suffit pour la faire disparaître, qu'elle n'est pas commune aux familles les plus voisines, et qu'on la rencontre isolée dans des groupes fort éloignés les uns des autres. Il conclut enfin, que si l'on divise les polypétales hypogynes en diverses tribus, il n'en faudra point fonder une sur la présence du pistil gynobasique.

Note sur le muriate de chaux employé comme engrais; par M. Lemaire-Lisancourt.

Agriculture.

M. Dubuc, pharmacien, et membre de l'Académie royale des Sciences de Rouen, a employé depuis 1820, 21, 22 et le commencement de 1823, le muriate de chaux parfaitement desséché, ou chlorure de calcium, comme engrais, ou stimulant végétatif, suivant son expression. Ses expériences sont nombreuses : il m'a communiqué tout récemment les principales, dont je vais présenter ici une idée succinte.

On dissout un kilogramme de chlorure de calcium dans soixante litres d'eau; cette dissolution marque deux degrés au pèse-sels. On arrose avec elle le terrain destiné à recevoir les végétaux, ensuite les semis ou les plantes qu'on met en expériences, et enfin on arrose une troisième ou quatrième fois avec cette dissolution de chlorure de calcium.

M. Dubuc a semé du maïs dans un terrain léger, arrosé huit ou dix jours avant par la liqueur végétative; dans la même exposition et le même sol, mais à six pieds de distance, il a semé d'autre maïs, qu'il arrosa avec de l'eau commune. Le premier, qui fut arrosé de temps à autre avec le chlorure, prit un volume double du second. M. Dubuc les présenta tous deux à l'Académie de Rouen. Il a aussi hâté et favorisé le développement de la grande campanule pyramidale, du lilas et autres arbustes, d'arbres à fruits, etc. Il a mis des plantes potagères en expérience : des ognons, des pavots, qui prennent un très-grand accroissement dans le sol de Rouen, ont encore doublé de volume par l'action du chlorure. Il a vu, par cette action électro-chimique, ou *électro-organique*, selon moi, le

grand-hélianthe annuel s'élever, comme en Espagne, à 12 ou 15 pieds de haut, tandis que dans les circonstances ordinaires, cette grande herbe ne s'élève qu'à 6 ou 8 pieds. Il a vu quelques tiges de ces végétaux prendre 3 ou 4 pouces de diamètre au-dessus du sol, les feuilles 18 à 20 pouces de large, et enfin le disque des fleurs prendre 12 à 14 pouces de diamètre, produire des grains dont on a retiré moitié de leur poids d'huile bonne à manger, et enfin exsuder de son centre une veine transparente, thérébenthinacée, très-odorante, et se desséchant aisément à l'air.

Enfin M. Dubuc a mis en expérience des pommes-de-terre, dont le volume et le poids étaient sensiblement égaux : il les planta, le 1er mai 1822, dans le même sol et la même exposition, mais dans deux carrés séparés l'un de l'autre par une allée large de 6 pieds. L'un des carrés fut arrosé avec la liqueur végétative, l'autre avec de l'eau de citerne; les premières, récoltées en même temps que les autres, le 10 novembre 1822, offrirent des tubercules de 6 pouces de long, 12 pouces de tour, et pesant près de deux livres; les autres avaient généralement deux fois moins de volume. Ces grosses pommes-de-terre étaient tout aussi nourrissantes que les ordinaires, et elles se sont également bien conservées jusqu'au commencement d'avril. On les arrose seulement trois fois avec le chlorure de calcium pendant les six ou sept mois qu'elles ont été enfouies, et leur herbe avait également pris beaucoup de développement.

Il paraît qu'en général il suffit d'arroser trois ou quatre fois seulement, à de longs espaces, les végétaux soumis à l'action du chlorure de calcium, dont la faculté électro-organique paraît fort singulière, puisque cette substance appliquée à l'organisation animale, comme l'a fait observer M. Labarraque, pharmacien de Paris, fait en peu de temps arrêter les progrès de la gangrène, des chancres ou ulcères, et favorise très-promptement la production de bourgeons charnus qui cicatrisent les plaies.

Analyse de deux météorites; par M. Laugier.

Chimie.

M. Laugier a lu, le 31 mai dernier, à la Section de pharmacie de l'Académie de médecine, un Mémoire sur l'analyse de deux pierres et de deux fers météoriques trouvés en Pologne, et adressés par M. Horodecki, professeur à Wilna.

L'auteur, sans entrer dans les détails des analyses réitérées qu'il a faites de ces substances, se borne à exposer le procédé qu'il regarde comme le plus court pour arriver à la détermination exacte de tous les principes que les météorites peuvent offrir.

Les deux météorites qu'il a analysés sont tombés en Pologne, l'un à Lipna, le 30 juin 1820, l'autre à Zaborzyca, en Volhynie, le 30 mars 1818. Ils ne lui ont présenté, quant à leur nature, rien de particulier; ils ren-

ferment les principes contenus le plus ordinairement dans les aérolithes, et à peu près dans les mêmes proportions, à l'exception du nickel, qui n'y forme que le quart de la quantité existant dans la plupart des aérolithes. On se rappelle que deux de ses Mémoires, lus à l'Académie des Sciences, ont prouvé que les aérolithes pouvaient être entièrement privés de ce métal, et n'en contenir pas moins le chrôme et les autres principes essentiels à leur nature.

Voici le résultat de l'analyse de ces deux aérolithes :

	Météorite de Lipna.		de Zaborzyca.	
Oxide de fer	40		45	
Silice	34		41	
Magnésie	17		14	90
Soufre	6	80	4	
Alumine	1		″	75
Nickel	1	50	1	
Chrôme	1		″	75
Chaux	″	50	2	
Traces de cuivre et de manganèse.				
	101	80	109	40

Le fer météorique trouvé à Brahin en 1809, et dont il a analysé deux variétés, connues sous le nom de bleuâtre et de blanchâtre, lui a fourni des résultats plus intéressants.

La variété bleuâtre surtout lui a offert la plus grande conformité avec le fer météorique de Sibérie, auquel les deux variétés de Brahin ressemblent beaucoup par leurs caractères physiques; elles sont, comme lui, remplies de cavités, revêtues intérieurement d'une substance jaune-verdâtre, comme vitreuse, qui s'en détache facilement, et que les naturalistes ont considéré comme de l'olivine ou du péridot.

Dans un Mémoire lu à l'Académie des Sciences en 1817, et intitulé : *Expériences propres à confirmer l'opinion émise par des naturalistes sur l'identité d'origine entre le fer natif de Sibérie et les aérolithes*, l'auteur avait annoncé pour la première fois la présence, dans ce fer, du soufre, du chrôme, de la silice et de la magnésie. Il désirait trouver une occasion de vérifier ces faits : le fer météorique de Brahin la lui a fournie, et il l'a saisie avec empressement; il a retrouvé, surtout dans la variété bleuâtre, tous les principes qu'il avait signalés dans le fer météorique de Sibérie.

On peut en juger par les résultats suivants, obtenus de l'analyse des deux variétés du fer météorique de Brahin.

	Variété bleuâtre.	Variété blanche.
Fer pur,	87, 55	91, 50
Silice	6, 30	3, "
Nickel	2, 50	1, 50
Magnésie	2, 10	2, "
Soufre	1, 85	1, "
Chrôme	" 50	Traces seulement.
	100, 60	99, "

Liquéfaction de plusieurs gaz.

Chimie.

Annals of philosophy, mai 1823, pag. 393.

Le 10 avril 1823, sir H. Davy communiqua à la Société royale (à Londres), dont il est président, un Mémoire de M. Faraday sur la condensation de plusieurs gaz, et leur conversion en liquides.

Dans ce Mémoire, M. Faraday décrit les résultats qu'il a observés, en appliquant à plusieurs autres substances aériformes, le mode de condensation par lequel ils ont réussi à liquéfier, lui le chlore, et sir H. Davy le gaz acide muriatique.

Une portion d'acide sulfurique ayant été chauffée avec du mercure à une extrémité d'un tube scellé de verre, tandis que l'autre extrémité était entretenue froide par du papier joseph imbibé d'eau, *le gaz acide sulfureux* qui s'était dégagé se condensa en un liquide à l'extrémité refroidie. On obtint le même résultat en condensant le gaz sec dans un tube où l'on avait fait le vide. Le gaz avait été introduit avec une petite pompe à compression. La pression était équivalente à celle de 3 à 4 atmosphères. Le tube fut brisé, et le liquide redevint, par l'expansion, du gaz acide sulfureux pur. Le pouvoir réfringent de l'*acide sulfureux liquide* est presque le même que celui de l'eau; la pression exercée par la vapeur dans le tube, au moyen d'une jauge (manomètre) de mercure, parut égale à celle de l'atmosphère.

L'hydrogène sulfuré liquide fut produit de la manière suivante : La petite branche d'un tube recourbé fut remplie d'acide muriatique; cette branche était fermée; on introduisit ensuite un morceau d'une feuille de platine, roulé en bouchon, et après cela quelques fragments de sulfure de fer. Le morceau de platine était interposé, afin de prévenir le contact des deux substances jusqu'à ce que le tube fût scellé, opération qui autrement n'aurait pu s'effectuer à cause de la pression du gaz dégagé. Le tube ayant été scellé, on fit couler l'acide sur le sulfure, et dans l'espace de 24 heures il se forma du protomuriate de fer et de l'*hydrogène*

sulfuré liquide. On brisa le tube sous l'eau; une portion du gaz qui se dégagea fut recueillie, et on s'assura que c'était de l'hydrogène sulfuré pur; on trouva aussi que l'eau en était imprégnée. L'éther sulfurique, comparé avec ce liquide, paraissait adhérent et huileux; la pression que la vapeur de ce liquide exerce dans le tube, est égale à 13 atmosphères, à 32° Fahr. (0° du therm. centigr.)

L'acide carbonique liquide fut produit de la même manière, au moyen de l'acide sulfurique et du carbonate d'ammoniaque; mais les tubes les plus forts furent requis pour la formation, et les tubes qui l'avaient contenu pendant plusieurs semaines firent souvent explosion avec grande violence, au plus léger changement de température. Ce fut une nécessité de faire usage d'un masque de verre, de, etc., dans tout le cours de ces expériences, et quelques-unes d'elles furent accompagnées de beaucoup de risques pour l'auteur. Le pouvoir réfringent de l'acide carbonique liquide est beaucoup plus faible que celui de l'eau; la pression exercée par sa vapeur est égale à 40 atmosphères, à 45° Fahr. ($7°\frac{2}{9}$ centigr.)

L'euchlor (oxide de chlore) fut liquéfié, en se dégageant du chlorate de potasse et de l'acide sulfurique, dans un tube scellé; réduit à cet état, il est d'un jaune foncé et d'une transparence parfaite.

Du nitrate d'ammoniaque, préalablement rendu aussi sec qu'il était possible, en l'exposant à la chaleur jusqu'à lui faire éprouver une décomposition partielle, fut chauffé dans un tube fermé : les résultats furent de l'*acide nitreux liquide* et de l'eau; les deux fluides ne se mêlèrent point, ou ne le firent que légèrement. La force réfringente de l'acide nitreux liquide est inférieure à celle de tout autre liquide connu; sa vapeur exerce une pression de 48 atmosphères, à 50° Fahr. (10° centigr.)

Le *cyanogène liquide* fut formé en chauffant du cyanure de mercure; on brisa le tube, et ce liquide redevint du gaz cyanogène tout pur.

La liquéfaction du *gaz ammoniacal* fut effectuée en chauffant une portion de chlorure d'argent qui en avait absorbé une grande quantité, en conséquence d'une propriété constatée auparavant par l'auteur dans ce chlorure et dans d'autres chlorures. Dans cette expérience, une combinaison curieuse d'effets eut lieu : à mesure que le tube se refroidissait, le chlorure commença de réabsorber l'ammoniaque; par suite de la solidification de l'ammoniaque, le calorique devenait libre, tandis qu'à la distance seulement de quelques pouces à l'extrémité opposée du tube, il se produisait du froid, par l'évaporation nécessaire du liquide, à 4° Fahr. ($15°\frac{5}{9}$ centigr.); toute l'ammoniaque fut réabsorbée. La force réfringente de l'*ammoniaque liquide* excède celle de tout autre liquide décrit dans ce Mémoire; elle est même plus grande que celle de l'eau.

L'*acide muriatique liquide*, lorsque les substances dont il est dégagé sont pures, est incolore, comme sir H. Davy l'avait prévu; sa force réfringente est à peu près celle de l'acide carbonique liquide.

Tous ces liquides, à l'exception du chlore et de l'euchlore (oxide de chlore) sont incolores; ils sont tous parfaitement transparents et très-fluides, et ils restent tels à toutes les températures auxquelles ils ont été soumis; aucun d'eux ne montre la moindre tendance à devenir adhérents à 0° Fahr. (— 17° $\frac{7}{9}$ centigr.).

On avait fait des expériences, dans la vue de liquéfier l'oxygène, l'hydrogène, l'hydrogène phosphoré, les gaz fluosiliceux et fluoboracique; mais jusqu'à présent ces substances avaient résisté à toutes les forces de condensation que l'auteur avait été capable de leur appliquer. A l'égard du dernier gaz, cela semblait venir de sa grande affinité pour l'acide sulfurique, comme l'a découvert le Dr J. Davy, affinité qui est si grande, qu'il entraîne cet acide avec lui, sous forme de vapeur. M. Faraday donne cependant à entendre qu'il reprendrait ces expériences.

---

*Nouveau procédé pour l'extraction de l'*Émétine, *communiqué, le 28 juin 1823, à l'Académie royale de Médecine, section de Pharmacie; par M.* Colmet, *Maître en pharmacie, à Paris.*

Pharmacie.

Les procédés employés jusqu'à présent pour extraire l'émétine de l'ipécacuanha mettent cette préparation à un prix élevé; M. Colmet s'est occupé de les modifier, et ses essais ont été couronnés de succès.

Voici le procédé qu'il employait d'abord : Il prenait de l'ipécacuanha annelé gris du commerce; il le réduisait, partie corticale et axe ligneux, en poudre; il l'épuisait par l'alcohol. Il distillait les différentes teintures pour obtenir les deux tiers de son alcohol; il faisait évaporer le résidu de la distillation jusqu'à siccité; il le réduisait en poudre, il le traitait par l'éther à 60 degrés, et le renouvelait jusqu'à ce qu'il ne se chargeât d'aucun principe. Cet éther distillé était mis de côté, et lui servait à des opérations de même nature. Il dissolvait le résidu de la distillation d'éther dans l'alcohol; il y mélangeait du sous-carbonate de magnésie, pour former un gallate de magnésie, et il faisait évaporer à siccité. Il reprenait le tout par l'eau froide, qui se chargeait de l'émétine seulement. Il filtrait cette solution aqueuse, il l'évaporait à consistance sirupeuse, et dans cet état il l'étendait sur des assiettes, et finissait de la dessécher en la portant à l'étuve.

Par ce procédé, ménageant deux véhicules dispendieux, l'alcohol et l'éther, son émétine lui revenait moins chère que par le procédé indiqué dans le Codex; mais le hasard l'ayant conduit à expérimenter sur de l'extrait aqueux d'ipécacuanha, et les résultats qu'il a obtenus ayant été très-satisfaisants, il a été amené tout naturellement à suivre le nouveau procédé suivant.

Il épuise l'ipécacuanha en poudre par l'eau bouillante, il convertit les différentes infusions qu'il obtient, et, à l'aide du bain-marie, en extrait le liquide, auquel il ajoute un peu de sous-carbonate de magnésie pour saturer les acides. Il fait évaporer jusqu'à siccité; il divise cet extrait dans un mortier de marbre, il le jette dans l'éther à 60 degrés; il l'agite, il décante cet éther, et le renouvelle jusqu'à ce qu'il ne se colore plus. Il retire à chaque fois l'éther par la distillation; il reprend le résidu sec par l'alcohol chaud, le filtre, et le fait évaporer à siccité. Il traite ce produit par l'eau froide, qui ne se charge que de l'émétine; il filtre, il évapore au bain-marie, en remuant sans cesse jusqu'à consistance sirupeuse. Dans cet état, il étend cette émétine sur des assiettes, et il finit de la dessécher en la portant dans l'étuve.

Il a cru pouvoir éviter l'emploi de l'éther dans ce dernier procédé; mais l'émétine, au lieu d'avoir l'odeur agréable qui lui est particulière, avait conservé l'odeur nauséabonde de l'ipécacuanha : du reste, quoique non traitée par l'éther, elle avait la même action sur l'économie animale.

H. C.

Sur les propriétés optiques de la Tourmaline.

PHYSIQUE.

La tourmaline taillée perpendiculairement à son axe paraît très-opaque, et ne laisse presque plus passer de lumière, dès qu'elle a seulement un millimètre d'épaisseur : elle est au contraire assez transparente, avec la même épaisseur, quand on la taille en plaques parallèles à l'axe; mais alors toute la lumière émergente se trouve sensiblement polarisée perpendiculairement à l'axe (1). Les lois de la double réfraction établissent entre ces deux propriétés optiques de la tourmaline, une relation qui n'a pas encore été remarquée. C'est une règle générale, que la vitesse de propagation de la lumière dans le même cristal reste constante, tant que le plan de polarisation des rayons qui le traversent ne change pas, quelle que soit d'ailleurs la direction de ces rayons; d'où l'on doit conclure, en supposant les vibrations lumineuses perpendiculaires au plan de polarisation, que la vitesse de propagation de ces vibrations dépend uniquement de la direction suivant laquelle les molécules du milieu vibrant exécutent leurs petites oscillations, et en conséquence, que l'élasticité mise en jeu reste la même, tant que ces mouvements oscillatoires ne changent pas de direction. Mais, indépendamment de toute hypothèse théorique, et en se laissant guider par la simple analogie, il est naturel

(1) La première observation est due à M. Haüy, et la seconde à M. Biot; mais, avant que M. Biot eût remarqué cette propriété de la tourmaline, M. Brewster en avait observé une semblable dans l'agathe.

d'étendre à la facilité ou la possibilité de la propagation, le principe que l'expérience démontre touchant sa vitesse, et d'admettre qu'en général le mode de propagation de la lumière reste le même pour la même direction du plan de polarisation des rayons dans le cristal, quel que soit d'ailleurs le sens suivant lequel ils le traversent, et qu'ainsi l'affaiblissement plus ou moins grand qu'ils y éprouvent dépend seulement, comme leur vitesse, de la direction de leur plan de polarisation.

Appliquons maintenant ce principe à la tourmaline. Puisqu'une plaque de ce cristal taillée parallèlement à l'axe (quel que soit d'ailleurs le sens de la coupe), ne laisse plus passer que des rayons polarisés perpendiculairement à l'axe quand elle a un millimètre d'épaisseur, on peut en conclure que toute lumière incidente polarisée parallèlement à l'axe est arrêtée par une plaque de cette épaisseur, ou, en d'autres termes, qu'une pareille plaque est opaque pour la lumière polarisée suivant son axe. Mais quand des rayons lumineux tombent perpendiculairement sur une plaque perpendiculaire à l'axe, ils se trouvent parallèles à l'axe, ainsi que leurs plans de polarisation, quels que soient d'ailleurs les azimuts de ceux-ci; et par conséquent la plaque perpendiculaire à l'axe doit être opaque pour tous ces rayons, ou pour un faisceau de lumière directe, qu'on peut regarder comme composé de rayons polarisés dans tous les azimuts.

En général, c'est seulement pour une même espèce de rayons que le degré d'opacité du cristal doit rester constant avec la direction du plan de polarisation: car dans la tourmaline, l'absorption des divers rayons qui composent la lumière blanche, varie déjà d'une manière sensible avec leur couleur ou leur longueur d'ondulation. Il est d'autres cristaux, tels que le dichroïte, où ces variations sont beaucoup plus apparentes encore, et produisent des couleurs vives qui changent de nature avec la direction des rayons lumineux : je présume qu'on peut appliquer la même règle à ces cristaux; c'est-à-dire, que toutes les fois qu'une plaque cristallisée d'une épaisseur déterminée absorbera une certaine proportion d'une espèce particulière de rayons, le même cristal traversé dans tout autre sens par ces rayons, en absorbera une proportion égale pour la même longueur de trajet, tant que le plan de polarisation des rayons réfractés n'aura pas varié. Si cette règle est confirmée par l'expérience, elle pourra servir à démêler les lois des phénomènes compliqués que présentent les cristaux à couleurs changeantes. A. F.

Extrait des recherches sur la flexion des plans élastiques; par M. Navier.

Mathématiques.

1. Les curieuses expériences de M. Chladni sur les vibrations des plaques, ont donné l'idée d'appliquer le calcul aux lois des mouvements qui

se manifestaient dans ces expériences : ce fut le sujet d'un prix proposé par la première classe de l'Institut, et remporté par mademoiselle Germain. Les recherches couronnées étaient fondées sur une hypothèse ingénieuse, qui consiste à admettre que la flexion fait naître, en chaque point d'un plan élastique, une force proportionnelle à la somme des valeurs inverses des deux rayons de courbure principaux. Mademoiselle Germain donna les équations différentielles de l'équilibre et des mouvements d'un plan élastique, et des intégrales de ces équations, analogues à celles qu'Euler avait données pour la lame élastique.

M. Poisson a publié depuis une démonstration de l'équation différentielle qui représente les lois des mouvements des points intérieurs du plan élastique. Cet habile géomètre suppose qu'il existe après la flexion, entre chaque point du plan et les points voisins, une force répulsive dont l'action ne s'exerce qu'à des distances extrêmement petites; il admet, de plus, que l'action mutuelle de deux points est proportionnelle au produit des épaisseurs du plan dans ces deux points, ou simplement au carré de l'épaisseur, si cette dimension est constante.

M. Fourier a appliqué les excellentes méthodes d'intégration qu'il avait employées dans la *Théorie de la chaleur*, à la recherche des lois des vibrations d'un plan élastique d'une étendue indéfinie en longueur et en largeur.

Les recherches dont cet article contient l'exposé avaient pour objet principal les lois suivant lesquelles s'opère la flexion d'un plan élastique, soutenu sur des appuis dans une position horizontale, et chargé par des poids. Elles sont contenues dans un Mémoire présenté à l'Académie des Sciences, le 14 août 1820, et dans une Note manuscrite, remise quelques mois après aux commissaires chargés d'examiner ce Mémoire.

2. La nature des recherches dont il s'agit exigeait que l'on connût, non-seulement les conditions de l'équilibre relatives aux points intérieurs, mais encore celles relatives aux points du contour du plan. Quand un plan élastique est sollicité par des forces, il peut être modifié de deux manières différentes, et indépendantes l'une de l'autre : 1° ses dimensions en longueur et largeur peuvent varier, sans que la figure cesse d'être plane; 2° ce plan peut être fléchi, sans que ces dimensions varient.

Par l'effet de la première modification, les molécules du plan sont également écartées ou rapprochées à ses deux faces; mais, par l'effet de la seconde, ces molécules sont écartées à la face convexe, et rapprochées à la face concave.

Nous adoptons pour principe dans nos recherches sur les corps élastiques, qu'il s'établit entre les molécules de ces corps des forces proportionnelles aux quantités dont le changement de figure en a fait varier les distances. Tout se réduit donc, en supposant un changement de figure défini par une expression analytique, à exprimer, au moyen des éléments

de cette expression, les moments des forces qui, en vertu du principe énoncé, résultent de ce changement.

Dans le cas du plan élastique, une équation, que l'on suppose donnée entre trois coordonnées rectangulaires, définit bien la figure suivant laquelle le plan est fléchi, mais non pas les quantités dont les points se sont écartés ou approchés dans le sens de l'étendue superficielle. Il est donc nécessaire, pour prendre en considération les forces qui résultent de ce genre de déplacements, de faire une hypothèse sur la nature de ces forces. La marche suivie par les géomètres qui se sont occupés de ces questions, revient à supposer que les forces dont il s'agit sont égales dans toutes les directions autour de chaque point du plan élastique; ou (suivant l'expression convenue) que, dans chaque point, la surface est également tendue dans tous les sens. En admettant cette hypothèse (à laquelle correspondent nécessairement certaines conditions auxquelles doivent satisfaire les forces appliquées au plan élastique), on peut prendre pour le moment des forces provenant de la tension, l'expression adoptée par Lagrange dans la recherche de l'équation différentielle de la surface flexible, expression qui est, pour les points compris dans l'élément projeté en $dx\,dy$,

$$\mathrm{T}.\delta k\, dx\, dy,$$

en désignant par x, y les coordonnées d'un point quelconque de la surface, comptées sur le plan horizontal qui en est la position primitive, par z la distance verticale de ce point au plan des xy, faisant

$$k = \sqrt{1 + \left(\frac{dz}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dy}\right)^2};$$

et représentant par T une fonction de x, y qui mesure la tension, égale dans toutes les directions, qui a lieu dans la surface au point dont il s'agit.

Quant aux forces produites par la flexion, et qui résultent de ce que les molécules se trouvent rapprochées à la surface concave, et écartées à la surface convexe, on trouve la somme de leurs moments, en exprimant, en fonction des rayons de courbure de la surface, le moment de la force qui s'établit entre deux molécules quelconques par l'effet de la variation de leur distance, et intégrant cette expression, 1° dans la sphère dont une des molécules est le centre, 2° suivant l'épaisseur du plan élastique au point où cette molécule est placée. On trouve ainsi, pour l'expression de la somme des moments des forces agissant sur les molécules comprises dans une ligne perpendiculaire aux deux faces du plan,

$$\varepsilon h^3 \left[\left(\frac{1}{\mathrm{R}'} + \frac{1}{\mathrm{R}''}\right).\, \delta \left(\frac{1}{\mathrm{R}'} + \frac{1}{\mathrm{R}''}\right) - \delta \left(\frac{2}{3\,\mathrm{R}'\,\mathrm{R}''}\right) \right],$$

ε désignant un coefficient constant, proportionnel à la force d'élasticité de la matière du plan; h l'épaisseur de ce plan; R′, R″ les deux rayons

 1823.

de courbure principaux de la surface. Cette expression, quand z est une quantité très-petite dont on néglige le carré, se réduit à

$$\varepsilon h^3 \, \mathrm{E} \, \delta \, \mathrm{E},$$

en posant $\mathrm{E} = \frac{d^2 z}{dx^2} + \frac{d^2 z}{dy^2}$.

5. D'après ce qui précède, la somme des moments des forces moléculaires agissant sur les points contenus dans l'élément projeté en $dx\, dy$, est exprimée par

$$\mathrm{T}.\, \delta k \, dx \, dy + \varepsilon h^3 \, dx \, dy \, \mathrm{E} \delta \mathrm{E}.$$

En intégrant cette expression dans toute l'étendue du plan élastique, on aura la somme des moments de toutes les forces existant entre les molécules de ce plan, et on formera l'équation exprimant l'équilibre du système, en égalant à zéro cete somme, celle des moments des forces X, Y, Z supposées appliquées dans le sens de chaque axe au point intérieur ayant x, y, z pour coordonnées; et celle des moments des forces X', Y', Z' supposées appliquées au point du contour dont les coordonnées sont x', y', z'. Cette équation, traitée d'après les méthodes de la *Mécanique analytique*, conduit aux conditions suivantes, savoir : 1° pour un point quelconque de l'intérieur du plan (les forces sont supposées agir de manière à diminuer les coordonnées),

$$\left.\begin{array}{ll} 0 = \mathrm{X} - \frac{d\mathrm{T}}{dx} & \text{d'où } d\mathrm{T} = \mathrm{X}dx + \mathrm{Y}dy \\ 0 = \mathrm{Y} - \frac{d\mathrm{T}}{dy} & \mathrm{T} = \int \left(\mathrm{X}dx + \mathrm{Y}dy \right) \end{array}\right\} \quad (1)$$

$$0 = \mathrm{Z} - \frac{dz}{dx}\mathrm{X} - \frac{dz}{dy}\mathrm{Y} - \mathrm{T}\left(\frac{d^2z}{dy^2} + \frac{d^2z}{dx^2}\right) + \varepsilon h^3 \left(\frac{d^4z}{dx^4} + 2\frac{d^4z}{dx^2\,dy^2} + \frac{d^4z}{dy^4}\right); \quad (2)$$

2°. pour un point quelconque du contour,

$$\begin{aligned} 0 = dy' &\left[- \mathrm{T}' \,\delta x' + \varepsilon h^3 \left(- \mathrm{E}' \frac{\delta dz'}{dx'} + \frac{d\mathrm{E}'}{dx'} \delta z' \right) \right] \\ + dx' &\left[- \mathrm{T}' \,\delta y' + \varepsilon h^3 \left(- \mathrm{E}' \frac{\delta dz'}{dy'} + \frac{d\mathrm{E}'}{dx'} \delta z' \right) \right] \quad (3) \\ + ds' &\left(\mathrm{X}'\delta x' + \mathrm{Y}'\delta y' + \mathrm{Z}'\delta z' \right), \end{aligned}$$

T' et E' désignant les valeurs de T et E qui conviennent à ce point, et ds' l'élément du contour qui se projette en dx' et dy'. Il faut observer d'ailleurs que le contour de la surface étant toujours censé partagé en deux parties, que l'on regarde comme les limites opposées d'une intégrale double, l'équation (3) se rapporte aux points de la première limite; et que, pour les points de la seconde, le signe des deux premiers termes doit être changé.

Les équations (1) apprennent que, pour satisfaire à la condition d'une tension égale dans tous les sens, les forces X, Y doivent être telles que la quantité $Xdx + Ydy$ soit une différentielle exacte : l'intégrale de cette différentielle est la valeur de la tension T, et doit être substituée dans l'équation (2). Cette dernière est proprement l'équation de la courbure de la surface.

Quant à l'équation (3), elle donnera dans chaque cas les conditions auxquelles devront satisfaire les valeurs de z appartenant aux points du contour, et les forces appliquées à ces points, en raison de l'état de la surface en ces mêmes points. Par exemple, si le contour de la surface est entièrement libre, on doit avoir dans les points de ce contour

$$o = \frac{d^2z'}{dx'^2} + \frac{d^2z'}{dy'^2} \qquad (4)$$

$$X' = T' \frac{dy'}{ds'} \qquad (5)$$

$$Y' = T' \frac{dx'}{ds'} \qquad (6)$$

$$-Z' = \varepsilon h^3 \left[\left(\frac{d^3z'}{dx'^3} + \frac{d^3z'}{dx'dy'^2} \right) \frac{dy'}{ds'} + \left(\frac{d^3z'}{dx'^2 dy'} + \frac{d^3z'}{dy'^3} \right) \frac{dx'}{ds'} \right]. \qquad (7)$$

Si ces points étaient fixes, l'équation (4) serait la seule à laquelle il fallût avoir égard, et les autres donneraient les valeurs des efforts exercés sur les obstacles par lesquels ces points seraient retenus. Si, les points étant fixes, la direction du plan tangent y était déterminée, il serait inutile d'avoir égard à l'équation (4).

4. Considérons maintenant un plan élastique, de figure rectangulaire, ayant deux côtés placés dans les axes horizontaux des x et des y, et dont le contour repose sur un cadre fixe. Supposons qu'aucune force horizontale ne soit appliquée à ce plan, mais qu'il soit chargé par des poids répartis arbitrairement sur la surface, on aura $X = o$, $Y = o$ $Z = \varphi(x, y)$, φ désignant une fonction donnée de x, y; et comme la force Z agit ici en augmentant la quantité z, on connaîtra la figure du plan en cherchant une expression de z qui satisfasse à l'équation

$$\varphi(x,y) = \varepsilon h^3 \left(\frac{d^4z}{dx^4} + 2 \frac{d^4z}{dx^2dy^2} + \frac{d^4z}{dy^4} \right).$$

De plus, nommant a et b les dimensions du plan dans le sens des x et des y, cette expression devra donner

$$z = o \text{ et } \frac{d^2z}{dx^2} + \frac{d^2z}{dy^2} = o$$

quand $x = o$ ou $x = a$, $y = o$ ou $y = b$.

L'expression de z, qui remplit ces conditions, et représente la figure du plan après la flexion, est

$$z=\frac{4}{\pi^4.\varepsilon h^3.ab}\mathop{S}_{m=1}^{m=\infty}\mathop{S}_{n=1}^{n=\infty}\frac{\sin\frac{m\pi x}{a}\sin\frac{n\pi y}{b}}{\left(\frac{m^2}{a^2}+\frac{n^2}{b^2}\right)^2}\int_0^a\int_0^b d\alpha\, d\beta \sin\frac{m\pi\alpha}{a}\sin\frac{n\pi\beta}{b}.\varphi(\alpha,\beta),\quad(8)$$

m, n désignant des nombres entiers positifs. On peut vérifier que cette expression satisfait aux conditions énoncées et à l'équation différentielle, en ayant égard aux théorèmes donnés par M. Fourier pour exprimer une fonction arbitraire en série de sinus et de cosinus d'arcs multiples.

On déduit ensuite de l'équation (7) pour la valeur des efforts verticaux exercés en chaque point du cadre fixe sur lequel le plan est supporté, savoir : 1° pour le côté placé dans l'axe des x,

$$Z'=\frac{4}{\pi.ab}\mathop{S}_{m=1}^{m=\infty}\mathop{S}_{n=1}^{n=\infty}\frac{\frac{n}{b}\sin\frac{m\pi x}{a}}{\frac{m^2}{a^2}+\frac{n^2}{b^2}}\int_0^a\int_0^b d\alpha\, d\beta.\sin\frac{m\pi\alpha}{a}\sin\frac{n\pi\beta}{b}.\varphi(\alpha,\beta),\quad(9)$$

la même expression s'appliquant au côté opposé, en changeant le signe des termes où n est pair.

2°. Pour le côté placé dans l'axe des y,

$$Z'=\frac{4}{\pi.ab}\mathop{S}_{m=1}^{m=\infty}\mathop{S}_{n=1}^{n=\infty}\frac{\frac{m}{a}\sin\frac{n\pi y}{b}}{\frac{m^2}{a^2}+\frac{n^2}{b^2}}\int_0^a\int_0^b d\alpha\, d\beta.\sin\frac{m\pi\alpha}{a}\sin\frac{n\pi\beta}{b}.\varphi(\alpha,\beta),\quad(10)$$

la même expression s'appliquant au côté opposé, en changeant le signe des termes où m est pair.

6. Les résultats précédents ont été appliqués à divers exemples : nous ne citerons ici que les applications les plus simples. Supposons le plan élastique chargé par des poids répartis uniformément, P étant la charge supportée par l'unité de surface. On aura $\varphi(x,y)=\mathrm{P}$, et les expressions (8), (9) et (10) deviendront respectivement

$$z=\frac{4.4\mathrm{P}}{\pi^6.\varepsilon h^3}\mathop{S}_{m=1}^{m=\infty}\mathop{S}_{n=1}^{n=\infty}\frac{\sin\frac{m\pi x}{a}\sin\frac{n\pi y}{b}}{mn\left(\frac{m^2}{a^2}+\frac{n^2}{b^2}\right)^2},\quad(11)$$

$$Z'=\frac{4.4\mathrm{P}}{\pi^3.b}\mathop{S}_{m=1}^{m=\infty}\mathop{S}_{n=1}^{n=\infty}\frac{\sin\frac{m\pi x}{a}}{m\left(\frac{m^2}{a^2}+\frac{n^2}{b^2}\right)},\quad(12)$$

$$Z' = \frac{4.4P}{\pi^3.a} \overset{m=\infty}{\underset{m=1}{S}} \overset{n=\infty}{\underset{n=1}{S}} \frac{\sin\frac{n\pi y}{b}}{n\left(\frac{m^2}{a^2}+\frac{n^2}{b^2}\right)}, \qquad (13)$$

où l'on ne devra prendre pour m, n que des nombres entiers impairs.

Supposons encore le plan élastique chargé par un seul poids Π placé au point dont les abcisses sont x', y'. Les mêmes formules deviendront

$$z = \frac{4\Pi}{\pi^4.\varepsilon h^3.ab} \overset{m=\infty}{\underset{m=1}{S}} \overset{n=\infty}{\underset{n=1}{S}} \frac{\sin\frac{m\pi x}{a}.\sin\frac{n\pi y}{b}.\sin\frac{m\pi x'}{a}.\sin\frac{n\pi y'}{b}}{\left(\frac{m^2}{a^2}+\frac{n^2}{b^2}\right)^2}, \qquad (14)$$

$$Z' = \frac{4\Pi a}{\pi} \overset{m=\infty}{\underset{m=1}{S}} \overset{n=\infty}{\underset{n=1}{S}} \frac{n\sin\frac{m\pi x}{a}.\sin\frac{m\pi x'}{a}.\sin\frac{n\pi y'}{b}}{m^2b^2+n^2a^2} \qquad (15)$$

$$Z' = \frac{4\Pi b}{\pi} \overset{m=\infty}{\underset{m=1}{S}} \overset{n=\infty}{\underset{n=1}{S}} \frac{m\sin\frac{n\pi y}{b}.\sin\frac{m\pi x'}{a}.\sin\frac{n\pi y'}{b}}{m^2b^2+n^2a^2} \qquad (16)$$

où l'on devra prendre pour m, n tous les nombres entiers positifs pairs ou impairs, en ayant égard à ce qui a été dit art. 4. On vérifie, en intégrant les expressions (12) et (13), ou (15) et (16), dans toute l'étendue du contour du plan, que la somme des efforts exercés sur ce contour est égale aux poids dont le plan est chargé.

Les formules (11) et (14) donnent l'ordonnée du centre du plan, qui est toujours la plus grande de toutes, en faisant $x=\frac{a}{2}$, $y=\frac{b}{2}$. Les séries sont très-convergentes, et la valeur totale diffère très-peu de celle du premier terme. Ainsi, dans le premier des cas dont on vient de parler, la flèche de courbure, que nous nommerons f, est exprimée à fort peu près par la formule

$$f = \frac{4.4\,P\,a^4\,b^4}{\pi^6.\varepsilon h^3\,(a^2+b^2)^2}.$$

Dans le second de ces deux cas, et en supposant le poids Π placé au centre du plan, la flèche de courbure est à fort peu près

$$f = \frac{4\,\Pi\,a^3\,b^3}{\pi^4.\varepsilon h^3\,(a^2+b^2)^2}.$$

Par conséquent, quels que soient les côtés du plan, si les poids sont

égaux dans les deux cas, ou si $Pab = \Pi$, les flèches sont entre elles à fort peu près dans le rapport de 4 à π^2.

7. Considérons encore un plan élastique rectangulaire, dont les quatre angles seuls sont assujettis à demeurer dans le plan des xy. Supposons qu'aucune force n'est appliquée aux points intérieurs du plan élastique, mais qu'une force horizontale constante T est appliquée à tous les points du contour et perpendiculairement aux côtés, de manière à contracter ce plan. En vertu des équations (1), la force avec laquelle la surface sera contractée, sera constante dans toute l'étendue de cette surface, et égale à T. L'équation (2), où l'on doit changer le signe de cette quantité, parce que la surface est maintenant supposée contractée, et non tendue, se réduira à

$$o = T\left(\frac{d^2z}{dx^2} + \frac{d^2z}{dy^2}\right) + \varepsilon h^3\left(\frac{d^4z}{dx^4} + 2\,\frac{d^4z}{dx^2\,dy^2} + \frac{d^4z}{dy^4}\right). \quad (20)$$

Il faudra que la valeur de z satisfasse à cette équation; il faudra de plus que cette valeur devienne nulle aux quatre angles du plan, et comme tous les autres points du contour sont supposés libres, Z' doit être nulle dans tous ces points, en sorte qu'indépendamment de l'équation (4), les valeurs de z devront satisfaire, pour les côtés parallèles aux x, à l'équation

$$o = \frac{d^3z}{dx^2\,dy} + \frac{d^3z}{dy^3},$$

et, pour les côtés parallèles aux y, à l'équation

$$o = \frac{d^3z}{dx^3} + \frac{d^3z}{dx\,dy^2}.$$

On remplit toutes ces conditions de la manière la plus générale, en supposant

$$z = \mathbf{S}\, A \sin\frac{m\pi x}{a} \cdot e^{-\frac{m\pi y}{a}} + \mathbf{S}\, B \sin\frac{n\pi y}{b} \cdot e^{-\frac{n\pi x}{b}}, \quad (21)$$

m, n représentant des nombres entiers quelconques positifs; A, B des coefficients arbitraires, e la base des logarithmes népériens. Les coefficients peuvent être déterminés par diverses conditions, par exemple, par celle de faire passer le plan élastique par des courbes données, tracées dans les plans des xz et des yz. De quelque manière qu'on les détermine, la substitution de l'expression précédente de z dans l'équation différentielle, donnera la valeur de la force de contraction T, qui sera propre à maintenir le plan dans la figure assujettie aux hypothèses que l'on aura faites.

8. Les formes de l'analyse précédente sont nécessaires pour la solution des questions relatives à l'équilibre du plan élastique; mais les résultats obtenus doivent convenir à une lame élastique, en supposant le plan courbé seulement dans un sens, et s'accorder avec ceux qui ont été trouvés dans ce dernier cas par des procédés plus simples.

En supprimant une coordonnée, et faisant $x = \frac{a}{2}$, l'expression (11) donne

$$f = \frac{4.Pa^4}{\pi^5 . \varepsilon h^3} \left(1 - \frac{1}{5^5} + \frac{1}{5^5} - \frac{1}{7^5} + \text{etc.}\right)$$

pour la valeur de la flèche de courbure d'une lame élastique, ayant pour largeur l'unité linéaire, posée sur deux appuis dont la distance est a, et chargée d'un poids Pa réparti uniformément sur cette distance. Or, d'après une formule connue, la série qui entre dans cette expression $= \frac{5\pi^5}{1536}$; donc

$$f = \frac{5.Pa^4}{384.\varepsilon h^3},$$

ce qui est précisément la valeur trouvée depuis long-temps.

En faisant les mêmes suppositions, l'expression (14) donne

$$f = \frac{2\Pi a^3}{\pi^4 . \varepsilon h^3} \left(1 + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{5^4} + \frac{1}{7^4} + \text{etc.}\right),$$

et comme la valeur de la série est $\frac{\pi^4}{96}$, ce résultat revient à

$$f = \frac{\Pi a^3}{48.\varepsilon h^3},$$

expression connue pour la flèche de courbure d'une lame semblable à la précédente, chargée au milieu du poids Π.

9. Dans le cas d'une lame élastique dont les deux extrémités sont assujetties à demeurer dans l'axe des x, et qui est contractée dans le sens de la longueur, l'équation (20) se réduit à

$$0 = T \frac{d^2 z}{dx^2} + \varepsilon h^3 \frac{d^4 z}{dx^4},$$

et l'expression (21) à

$$z = \mathbf{S} A \sin \frac{m\pi x}{a}.$$

La figure de la lame est indéterminée, puisque les coefficients A demeurent arbitraires. En supposant simplement

$$z = A \sin \frac{m\pi x}{a},$$

et substituant cette expression dans l'équation différentielle, on trouve la condition

$$T = \varepsilon h^3 . \frac{m^2 \pi^2}{a^2},$$

qui donne la valeur de la force qui doit contracter la lame, suivant les diverses valeurs de m, ou suivant que la courbure offrira un nombre d'inflexions plus ou moins grand : cette valeur est encore conforme aux formules connues, obtenues par des procédés différents. Le coefficient A demeure indéterminé, en sorte que la force T est indépendante de la valeur absolue des ordonnées de la courbure de la lame. Le même résultat a été conclu par Lagrange, de l'analyse qu'il a donnée dans le tome V des *Mémoires de Turin*.

10. Les conditions de la rupture des plans se déduisent facilement de celles de la flexion. En effet, la rupture s'opère lorsque les molécules placées à la face convexe sont écartées au-delà d'une limite donnée, qui dépend de la nature physique du corps. Si l'on nomme r le rayon de courbure, et h l'épaisseur, la mesure de l'écart des molécules à la face convexe est donnée par la valeur de $\frac{h}{r}$. En examinant d'ailleurs l'expression (8), on reconnaît que c'est toujours au centre que la courbure est la plus considérable, et dans le sens de la moindre dimension du plan. Si l'on forme donc l'expression correspondante de $\frac{h}{r}$, et qu'on l'égale à une quantité déterminée, cette équation fera connaître la charge capable de causer la rupture. On reconnaît ainsi (en se bornant aux premiers termes des séries) qu'un plan supporté par un contour fixe, chargé uniformément dans toute la surface, rompt sous des poids proportionnels à la quantité

$$\frac{\varepsilon h^2 . (a^2 + b^2)^2}{ab^3},$$

a étant supposé moindre que b; et que, si le poids qui doit déterminer la rupture est concentré dans le point milieu du plan, il est proportionnel à la même quantité, mais quatre fois plus petit.

Quand on fait $a = b$, l'expression précédente se réduit à εh^2; ainsi un plan carré, supporté sur un cadre fixe, rompt sous le même poids, quelle que soit l'étendue de ce plan, lorsque le poids est réparti uniformément, ou concentré au milieu. Ce théorème remarquable avait été présenté d'une tout autre manière par Mariotte, dans son *Traité du mouvement des eaux*.

11. On peut remarquer que, d'après les formules précédentes, les flèches de courbure d'un plan ou d'une lame élastique sont toujours proportionnelles à la troisième puissance de l'épaisseur. Les personnes qui se sont occupées de cette matière ne s'accordent pas toutes sur la puissance de l'épaisseur qui entre en facteur dans le dernier terme de l'équation différentielle (2). Mais le résultat obtenu ici est conforme à ceux qui ont été admis par Euler et par Lagrange dans leurs recherches sur la

flexion des lames élastiques et des colonnes, et il est confirmé par toutes les expériences. On peut consulter à ce sujet celles de MM. Dupin et Barlow sur les bois, et celles de M. Duleau sur le fer forgé.

Sur la constitution physique d'une race d'hommes connus sous le nom de Papous, *et particulièrement sur la conformation de leur crâne; par M.* Gaimard.

Zoologie.

Académie royale des Sciences. Mai 1823.

M. Gaimard, jeune médecin fort instruit, et qui a déployé tant de zèle dans l'expédition autour du monde du capitaine Freycinet, a déjà communiqué aux Sociétés Philomatique et d'Histoire naturelle de Paris plusieurs résultats de son intéressant voyage. Dans le Mémoire dont il est ici question, il fait connaître deux variétés de l'espèce humaine que l'on rencontre dans le groupe d'îles connu généralement sous la dénomination d'*Iles des Papous*.

La *première variété*, qui habite l'île de Vaigion et les autres îles voisines, comprend des insulaires qui se désignent eux-mêmes sous le nom de *Papoua*, et que nous appelons en français *Papous*. Il paraît que ceux de Vaigion prennent spécialement le nom d'*Alifourous*, que quelques voyageurs écrivent aussi *Alforèses* et *Haraforas*.

Les Papous n'ont pas les traits et la chevelure des Malais; ils ne sont pas Nègres non plus; ils paraissent tenir le milieu entre ces deux peuples sous le rapport du caractère de la physionomie et de la nature des cheveux, tandis que le crâne proprement dit a une forme qui se rapproche beaucoup de celui des Malais. Ils ont, en général, une taille moyenne, assez bien prise chez quelques-uns; cependant le plus grand nombre a une constitution un peu faible, et les extrémités inférieures grêles. Leur peau est brun foncé; leurs cheveux sont noirs, tant soit peu lanugineux, très-touffus; ils frisent naturellement, ce qui donne à la tête un volume énorme, surtout lorsque, négligeant de les relever et de les fixer en arrière, ils les laissent tomber sur le devant. Ils n'ont que peu de barbe, même les vieillards; elle est de couleur noire, ainsi que les sourcils, la moustache et les yeux. Quoiqu'ils aient le nez un peu épaté, les lèvres épaisses et les pommettes larges, leur physionomie n'est point désagréable et leur rire n'est pas grossier; quelques-uns ont le nez moins écrasé que d'autres. Nous en avons vus qui, avec des traits peu différents, portaient des cheveux plats, lisses et tombant plus bas que les épaules.

La *seconde variété* est celle qu'on peut appeler *Nègre*, car elle en a la couleur, la forme du crâne, les cheveux courts, très-laineux, recoquillés, le nez écrasé, très-épaté, les lèvres grosses, et surtout l'obliquité

de l'angle facial; tandis que les Papous ont, sous ce rapport, la tête conformée à peu de chose près comme les Européens.

Les particularités les plus remarquables que présentent les têtes de Papous sont les suivantes :

Aplatissement des parties antérieure et postérieure en même temps qu'élargissement de la face;

Élévation du sommet de la tête; saillie des bosses pariétales, du frontal au-dessous de la ligne demi-circulaire des tempes, et surtout grande convexité des temporaux.

Os du nez presque verticaux, aplatis d'avant en arrière; ouverture antérieure des fosses nasales plus grande et plus triangulaire par l'élargissement de sa base. On remarque que cette base est plus canaliculée par la grande saillie de l'apophyse médiane.

Largeur des os maxillaires supérieurs, de leurs apophyses montantes, et surtout développement de l'apophyse malaire;

Largeur et saillie des apophyses zygomatiques et direction en avant des os malaires;

Largeur et profondeur des sinus maxillaires et frontaux;

Arcade alvéolaire d'une épaisseur très-remarquable dans la portion qui correspond aux dents molaires;

Largeur de la voûte palatine dans le diamètre transversal;

Grandeur du trou palatin antérieur.

MM. Quoy et Gaimard indiquent rapidement les qualités morales et les facultés intellectuelles des Papous; ils examinent ensuite le crâne de ces peuples sous le rapport du système du Dr Gall; les réflexions qui découlent naturellement d'un pareil examen sembleraient venir à l'appui de ce système.

Le Mémoire dont nous présentons une analyse très-succincte, se termine ainsi qu'il suit :

« Les observations que nous avons faites sur les Papous, et dont la justesse nous a paru confirmée, jusqu'à un certain point, par l'étude des mœurs des individus qui en font le sujet, nous semblent contredire les paradoxes de ces philosophes chagrins, qui, indignés des vices de l'homme en société, ont inventé l'homme de la nature tel qu'il n'existe pas, et en ont fait un idéal séduisant pour lui prêter des attributs de puissance et des moyens de bonheur que la civilisation et les lumières pourraient seules donner. »

Ce Mémoire fera partie de la zoologie du Voyage autour du monde.

A.

Note sur la présence de fossiles d'eau douce, reconnue par M. Desnoyers, *au milieu de la formation du calcaire grossier des environs de Paris; par M.* C. Prévost. (Extrait.)

Géologie.

Société Philomatiq.
14 juin 1823.

Les auteurs de la description géologique des environs de Paris ont reconnu l'alternance, plusieurs fois répétée, de sédiments formés évidemment sous les eaux de la mer, avec d'autres dépôts qui ne renferment que des débris d'animaux semblables à ceux qui vivent aujourd'hui dans les eaux douces. Ils ont admis trois formations marines et trois formations d'eau douce, intercallées l'une dans l'autre, comme constituant le sol du bassin parisien. Des observations ultérieures, en confirmant ce fait, ont donné lieu de remarquer qu'aux points de contact des formations marines et lacustres, il se fait quelquefois un mélange des fossiles de chacune d'elles, et qu'avant de passer de l'une à l'autre, il existe souvent plusieurs alternances de couches qui conservent les caractères des formations différentes auxquelles il faudrait les rapporter. M. Prévost a signalé plusieurs faits de ce genre, dans un Mémoire sur les grès coquillers de Beauchamp. (Voyez *Bulletin des Sciences* de 1821, pag. 133.) M. Beudant et M. de Ferrussac ont fait des observations semblables. M. de La Jonkaire a reconnu un fait analogue (*Bulletin des Sciences* de 1822, pag. 9). Enfin M. Prévost avait aussi regardé comme appartenant au point de contact des terrains de calcaire grossier et d'argile plastique, les couches renfermant un mélange de coquilles marines et lacustres, qu'il a observées auprès de Bagneux. (Voyez *Bulletin des Sciences* de 1821, pag. 58.) Aujourd'hui M. Desnoyers annonce avoir reconnu, dans plusieurs carrières situées derrière Vaugirard, que la couche qui renferme les lignites et les fossiles d'eau douce en partie silicifiés, signalés par M. Prévost près de Bagneux, est située soit entre les assises supérieures du calcaire grossier qui ont plus de trente pieds d'épaisseur, soit au-dessus des principaux bancs exploités de ce calcaire, et toujours immédiatement au-dessous du banc de calcaire à grain fin qui renferme, à Mont-Rouge, des impressions de feuilles et de tiges de végétaux, décrits par M. Adolphe Brongniart sous le nom de *Phyllites.*

M. Prévost, qui a vérifié le fait annoncé par M. Desnoyers, pense, d'après cette observation, que les couches du même genre que, par analogie, il avait cru constituer, à Bagneux, l'assise inférieure du terrain de calcaire grossier, y sont probablement placées, comme à Vaugirard, au milieu de cette formation marine, et qu'il en est encore de même relativement aux observations analogues qu'il avait faites à la montagne de Sergy, près de Pontoise. B.

Note sur le gisement du gypse dans les Alpes; par M. Jacquemont. (Extrait.)

Géologie.

Société d'Histoire naturelle.

4 juillet 1823.

Les terrains gypseux sont assez fréquents dans les Alpes, mais ils sont en général entièrement découverts et extrêmement éboulés, d'où résulte une grande difficulté de reconnaître leur véritable gisement; aussi a-t-on émis à leur sujet des opinions très-différentes. Dans ces derniers temps, un assez grand nombre de géologues avaient indiqué comme appartenant aux formations primordiales les gypses de plusieurs localités, entre autres, ceux du *Val Canaria* et de *Cogne;* mais M. Brochant de Villiers, dans un Mémoire très-intéressant, qui a été imprimé dans les *Annales des mines* de 1817, après avoir discuté les circonstances géologiques que lui ont offertes ces différents gisements, a tiré de ses observations une conclusion contraire à la primordialité des gypses des Alpes : il a pensé que plusieurs de ces terrains gypseux, entre autres celui de Cogne, formaient des couches dans un terrain de transition bien déterminé; et que d'autres étaient en amas superficiels, recouvrant soit un terrain de transition, comme dans la Tarentaise, soit un terrain primitif, comme au Val Canaria.

M. Jacquemont a étudié le gisement du gypse du *Val Canaria* dans le cours de l'été dernier : il a reconnu, comme M. Brochant, que ce gypse n'occupait que le fond du vallon dont les deux pentes sont formées de micaschistes en couches inclinées au N. O.; mais il a reconnu aussi, à l'entrée du vallon et sur sa rive droite, des couches d'un calcaire saccaroïde jaunâtre et micacé, qui lui ont paru alterner d'abord avec des couches de gypse, et enfin le recouvrir; de plus, les mêmes couches calcaires, selon l'observation de M. Jacquemont, se prolongent pendant quelque temps sur les pentes de la vallée du Tésin, entre les couches de micaschiste, auquel elles se trouvent alors subordonnées comme elles le sont au gypse du vallon supérieur. Cette association du calcaire avec le micaschiste a été remarquée par l'auteur sur plus de deux cents mètres de longueur, pour une couche calcaire de deux mètres d'épaisseur, dans un grand ravin qui descend à la vallée du Tésin parallèlement au Val Canaria, mais plus près d'Airolo. M Jacquemont conclut de cette observation, que le calcaire et le terrain gypseux auquel il est lié doivent être regardés comme de formation contemporaine à celle du micaschiste, et par conséquent comme primitifs; il pense que le gypse est disposé, dans cette partie des Alpes, en amas aplatis, allongés ou de forme lenticulaire, dans le terrain primordial, et que, dans le cas où une vallée vient à être creusée aux dépens d'une de ces lentilles gypseuses, en emportant la moitié supérieure de sa masse, la moitié inférieure qui subsiste, étant creusée davantage par

le courant d'eau dans sa partie moyenne, et n'étant plus recouverte en aucun endroit par les couches du terrain qui la comprenait, paraît alors être le résultat d'un dépôt postérieur qui remplirait le fond de la vallée.

M. Jacquemont cite une autre localité, dans laquelle le terrain de gypse lui-même est en couche visiblement intercalée entre les couches de mica schiste primitif; il a observé ce gisement dans le Haut-Valais, sur la rive gauche du Rhône, entre Vispach et Glitz, en face et au-dessus du hameau de Gamsen. La couche de gypse que l'auteur regarde comme subordonnée au micaschiste, a quinze à vingt mètres d'épaisseur, et il annonce qu'aucune apparence trompeuse ne peut ici faire méconnaître sa position; le gypse de cette couche, parsemé de mica doré ou argentin, est d'ailleurs parfaitement semblable à celui du Val Canaria.

Les faits géologiques annoncés par M. Jacquemont paraissent mériter d'exciter l'attention des géologues qui parcourent les Alpes.

B.

Note sur un défaut total d'œsophage.

ANATOMIE.
London med. and phys. Repository. Jan. 1823.

M. ASTLEY COOPER, chirurgien anglais, conserve dans son muséum une pièce anatomique recueillie sur un enfant qui mourut, huit jours après sa naissance, sans avoir rien pu avaler, et chez lequel le pharynx était terminé en cul-de-sac, tandis que l'estomac manquait de cardia.

H. C.

Note sur un fœtus humain monstrueux; par M. LAUTH, *de Strasbourg.*

ANATOMIE.

LA tête de ce fœtus se termine supérieurement en pointe, et offre à la partie inférieure du front une fente unique, étroite, triangulaire à sa partie moyenne, et linéaire dans le reste de son étendue. Au-dessous de cette fente, on voit deux sourcils qui viennent se joindre à angle obtus sur la ligne médiane de la face. Une bouche très-bien conformée existe à une grande distance au-dessous de la fente, sans aucune trace de nez.

Expérience qui prouve l'existence de l'irritabilité dans les vaisseaux; par M. Charles HASTINGS.

PHYSIOLOGIE.

L'AUTEUR de cette expérience, faite à Édimburg récemment, ayant plongé pendant une minute dans de l'eau chaude tout le membre pelvien d'une grenouille, trouva la circulation accélérée et les vaisseaux légèrement contractés. Après avoir réitéré cette immersion une seconde et une troisième fois, il remarqua une dilatation très-notable dans tous les vaisseaux, un ralentissement dans la circulation, et une congestion telle, que les globules du sang, qui auparavant étaient très-distincts, ne formaient plus qu'un amas confus.

Après avoir ensuite appliqué de la glace sur le même membre, il vit les vaisseaux se contracter, les globules du sang se montrer de nouveau, et la circulation reprendre son mouvement naturel.

L'auteur a fait des expériences analogues sur des chiens, des chats et des lapins.

H. C.

Observation sur la stérilité des plantes hybrides; par M. AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE.

BOTANIQUE.

Société d'Histoire naturelle. Août 1823.

EN herborisant en 1818 près Combronde, petite ville de la Basse-Auvergne, MM. Dutour-de-Salvert et Auguste de Saint-Hilaire trouvèrent dans une vallée stérile, une *Digitale* qui, mêlée avec les *D. purpurea* et *lutea*, participaient aux caractères de ces deux plantes. Ils la rapportèrent d'abord au *D. fucata*, Pers., et elle fut citée sous ce nom dans le supplément au *Flora Gallica* de M. Loiseleur. Cherchant en 180) des graines de la même plante, MM. Salvert et A. de Saint-Hilaire s'aperçurent que les capsules étaient ridées et les semences stériles; de ce fait et de la ressemblance de la plante avec les *D. purpurea* et *lutea*, ils conclurent qu'elle en était une hybride, et M. de Salvert publia sa description dans le *Journal de Botanique*, sous le nom de *D. hybrida*. Depuis cette époque, les mêmes botanistes ont suivi la *Digitale* dont il s'agit pendant six ans consécutifs, et jamais ils n'ont vu dans sa capsule que des semences avortées. On ne doit pas sans doute tirer d'un fait unique des conséquences générales; cependant on ne saurait nier que celui que nous venons de citer tend à prouver que les hybrides, au moins ceux de certaines espèces, ne sont pas susceptibles de se propager.

Du développement de l'électricité par le contact de deux portions d'un même métal, dans un état suffisamment inégal de température, des piles construites avec un seul métal, et de quelques effets électriques qui se développent dans les combinaisons chimiques; par M. BECQUEREL, *ancien chef de bataillon du Génie.*

(Extrait d'un Mémoire présenté au Bureau des Longitudes, dans les premiers jours du mois de mai, et lu à l'Académie royale des Sciences le 16 *juin* 1823.)

PHYSIQUE.

LES expériences rapportées dans ce Mémoire ont été faites avec le galvanomètre multiplicateur de M. Schweigger. On a commencé par chercher un rapport entre les écarts de l'aiguille et la force du courant électrique; pour cela on suspend l'aiguille aimantée à un fil très-fin de platine d'une balance de torsion; on dispose l'appareil pour que cette aiguille soit dans la direction du plan du méridien magnétique, quand le fil de suspension est sans torsion. Supposons maintenant que l'aiguille soit chassée de ce plan par l'effet du courant électrique; après plusieurs oscillations, elle prendra une position d'équilibre telle que la résultante des actions électriques émanées de chaque point du fil conjonctif, fera équilibre à la quantité angulaire dont le fil s'est tordu et à l'action du magnétisme terrestre, deux forces qui tendent à faire rentrer l'aiguille dans le méridien magnétique. Or on peut rendre nuls les effets du magnétisme terrestre : ramenons pour cela l'aiguille aimantée dans le plan du méridien magnétique, ce qu'on peut faire en tordant convenablement le fil de platine; alors le nombre de degrés dont on aura tourné le micromètre représentera une force de torsion qui fera équilibre à l'action du courant électrique. L'expérience prouve que, pour des angles de déviation au-dessous de 40°, les forces de tension nécessaires pour ramener l'aiguille dans le plan du méridien sont proportionnelles aux cordes de ces angles; ainsi, pour maintenir l'aiguille dans le méridien magnétique, quand elle serait chassée à 30°, il faut une force de torsion double de celle qui serait nécessaire dans le cas d'une déviation de 15°.

On a fait voir ensuite que deux morceaux d'un même métal, ayant entre eux une différence de température suffisante, se constituent par leur contact mutuel dans deux états électriques différents. On enroule en spirale les deux bouts du fil du multiplicateur, afin de pouvoir agir sur un plus grand nombre de points; on fait rougir l'une de ces spirales dans la flamme d'une lampe à alcohol, et on l'applique sur l'autre, qui est à la température ordinaire; l'aiguille aimantée est déviée de la direction. On a construit un galvanomètre avec un fil de platine, un autre avec un fil d'argent, et les effets électriques ont été les mêmes qu'avec-

le premier. On a remarqué seulement qu'avec le fil de platine il fallait une différence plus grande qu'avec les autres fils, pour obtenir la même intensité d'action.

Il résulte de là qu'en réunissant les deux bouts de chaque fil et leur donnant à chacun le degré de chaleur suffisante, pour qu'ils se constituent l'un et l'autre dans deux états électriques différents, on doit obtenir un courant électrique continu. Opérons d'abord sur le fil de cuivre et réunissons-en les deux bouts, en formant à leurs extrémités deux crochets que l'on passera l'un dans l'autre; plongeons ensuite ces deux crochets dans la flamme de l'alcohol, de manière à les faire rougir également; il n'y aura aucun effet électrique de produit; mais si l'on fait rougir la partie du fil qui est à droite ou à gauche du point de réunion, il s'établira dans toute la longueur du fil un courant éléctrique qui ira du bout dont la température est la moins élevée à l'autre.

Ces effets n'ont lieu que lorsqu'on élève suffisamment la température des points qui sont situés à peu de distance de la réunion des deux bouts, car plus loin le courant cesse de devenir sensible.

En réunissant de même les deux extrémités du fil de platine, et chauffant également à droite ou à gauche des points de jonction, il ne se manifeste aucun courant électrique sensible; cette différence d'action dans des fils de cuivre et dans des fils de platine, tient probablement à ce que dans un fil de platine la différence de température entre les deux bouts réunis n'est plus assez grande pour donner lieu à un courant électrique; en effet, quand on élève la température d'une des extrémités, l'autre s'échauffe en même temps, non-seulement à cause de sa proximité de la flamme, mais encore parce que ces deux extrémités communiquent ensemble; alors la différence de température entre elles est moins grande lorsque l'une a été rougie et que l'autre est restée à la température ordinaire.

Dans le fil de cuivre l'effet est si énergique, qu'il est probable que l'oxidation du métal contribue aussi à la production du phénomène.

On a conclu des diverses expériences rapportées dans le Mémoire, qu'il était probable que lorsque la propagation du calorique ne s'opérait pas d'une manière symétrique, dans un fil de métal, à droite et à gauche du foyer de chaleur, il y avait séparation des deux fluides électriques, précisément dans les points où résidaient les causes qui s'opposaient à la libre circulation du calorique. Il suit de là qu'en faisant rougir une portion du fil de platine, à une certaine distance des points de réunion, comme tout est symétrique à droite et à gauche, il n'y a pas de courant électrique; mais si l'on applique sur la partie du fil qui est en incandescence un corps froid et bon conducteur de la chaleur, tel qu'un morceau de zinc, il s'établira un courant qui ira, en suivant le circuit, du bout qu'on a refroidi à l'autre. On a fait voir que le zinc n'agissait ici que comme corps réfringent.

On peut néanmoins produire un courant dans un circuit tout en platine; il faut pour cela employer deux fils de ce métal, l'un d'un demi-millimètre de diamètre, l'autre d'un dixième de millimètre; fixons-en un à chaque bout du fil du multiplicateur, et plongeons les deux autres extrémités réunies dans la flamme de l'alcohol; ils s'échaufferont inégalement, puisqu'ils n'auront pas le même diamètre: la différence de température sera alors assez grande pour qu'il en résulte un courant électrique, faible à la vérité, mais incontestable; on le rend plus sensible encore en retirant le fil de la flamme, et l'y replongeant à la fin de chaque oscillation.

Ce principe étant reconnu, on a recherché s'il ne serait pas possible d'augmenter les effets électriques en disposant des fils d'un même métal, de manière à former un appareil voltaïque. Cet essai a été en partie réalisé.

On a indiqué un moyen de construire de semblables piles, en réunissant des fils bout à bout, et chauffant de telle sorte, qu'une des extrémités de chaque fil fût dans le foyer de chaleur et l'autre au dehors.

Une preuve que la différence de température entre deux bouts consécutifs est la cause de la production du courant, c'est que si l'on applique des linges mouillés sur ceux qui ne sont pas plongés dans la flamme, et que l'on les retire aussitôt, on augmente considérablement l'intensité du courant. On peut également former une pile avec un seul fil en platine, en le faisant rougir dans plusieurs endroits, et produisant des refroidissements tels, que les parties du fil, entre les foyers de chaleur, soient autant d'éléments d'une pile.

Ayant reconnu que lorsque les deux extrémités d'un fil métallique n'ont pas la même température, ce fil devient l'élément d'une pile, on a été conduit à rechercher s'il n'en résulterait pas un effet semblable quand les deux bouts de ce fil ne seraient pas attaqués également par le même acide. L'expérience a justifié la conjecture; on a appris depuis que M. Œrsted avait remis une note à M. Arago, où il était question d'une expérience semblable; mais M. Becquerel a exposé néanmoins ses observations à l'Académie, sans réclamer la priorité sur le fait principal.

Quand on plonge les deux bouts d'un fil métallique dans un acide capable de l'attaquer, il se manifeste un courant électrique qui va du bout qui a le plus de points de contact avec l'acide, à l'autre.

Un fil de cuivre plongé dans l'ammoniaque se comporte de même.

On a ensuite donné un procédé pour montrer les effets électriques qui se produisent pendant l'action d'un acide sur un alcali, ainsi que dans diverses combinaisons chimiques; mais comme M. Becquerel doit lire incessamment à l'Institut un Mémoire sur les effets électriques qui se développent dans les actions chimiques, nous nous dispensons d'exposer ce procédé, nous réservant d'en rendre compte dans l'extrait que nous donnerons du Mémoire.

Expériences hydrauliques sur le Remous, et sur la propagation des ondes; par M. Bidone, *de Turin.*

(*Extrait, par M.* Hachette.)

Physique.

Société Philomatiq.
17 mai 1823.

M. Hachette présente un extrait d'un Mémoire d'hydraulique, inséré dans le *Recueil de l'Académie de Turin*, tome XXV, année 1820, et dont l'auteur est *M. George Bidone*. Ce Mémoire se divise en deux parties : dans la première, on traite d'un gonflement des eaux, qu'on appelle *Remous;* la seconde est relative à la propagation des ondes. Les expériences ont été faites en septembre et octobre de l'année 1819, à l'Établissement hydraulique de l'Université royale.

L'expérience principale de la première partie du Mémoire, consiste à barrer les eaux dans un canal rectangulaire, en pente rectiligne; ce barrage se fait au moyen d'un plan rectangulaire posé verticalement et perpendiculairement aux faces latérales du canal. L'effet du barrage est de changer la surface supérieure de l'eau du canal; cette surface s'infléchit à une certaine distance de l'obstacle; l'eau forme une élévation qui dépasse l'obstacle fixe, et s'écarte du sommet de cette élévation vers la surface supérieure et plane du canal, qu'elle atteint au-dessous de l'obstacle.

M. Bidone a mesuré très-exactement les dimensions principales de la surface du Remous, et il a établi une théorie pour calculer la plus grande élévation de ce Remous. La théorie qu'il expose est fondée sur l'hypothèse que le plan d'inflexion de l'eau à l'endroit où le Remous commence, peut être considéré comme un plan fixe, suivant lequel les eaux s'élèvent, en conservant la vitesse qu'elles ont à l'instant où elles atteignent ce plan. La plus grande hauteur du Remous, calculée d'après cette hypothèse, qu'il a ensuite un peu modifiée, ne diffère pas sensiblement de la hauteur observée.

Sur la propagation des ondes.

M. Bidone s'est proposé de comparer les résultats des expériences sur la propagation des ondes, à ceux qu'on déduit de la théorie que M. Poisson a publiée dans les *Mémoires de l'Académie royale des Sciences*, année 1816; cette théorie suppose que les ondes ont été produites par un segment solide de figure donnée, peu enfoncé dans le fluide, et qu'après avoir donné au fluide le temps de revenir au repos, on retire subitement et verticalement le segment.

M. Bidone observe d'abord que, dans cette question, le corps retiré subitement est suivi d'une colonne d'eau qui s'élève au-dessus du niveau, et produit, en tombant, des ondes qui se propagent en même temps que les ondes primitives. Deux causes concourent à élever la colonne d'eau : la première est la pression de l'atmosphère; la seconde est l'adhérence des molécules liquides entre elles et à la surface du corps plongé. La hauteur,

le volume et la forme de la colonne dépendent de la figure du segment plongé, et principalement de la vitesse avec laquelle on le retire. M. Bidone rapporte plusieurs exemples de colonnes d'eau élevées, qu'il a obtenues en plongeant successivement un cône droit, un paraboloïde de révolution, un cylindre droit, et des hémisphères; mais ayant pour objet principal de produire les ondulations dues à la cavité du segment plongé et à la seule action de la gravité, et de se rapprocher autant que possible de l'hypothèse de M. Poisson, il a observé les ondes primitives qui se propagent à la surface du liquide, à l'instant où l'on commence à mettre le corps hors de l'eau. Le temps qui s'écoule depuis cet instant jusqu'à celui où la colonne d'eau adhérente au corps commence à tomber, est plus ou moins long selon la hauteur et la figure de cette même colonne. Lorsque le corps plongé n'est pas retiré subitement, mais par un mouvement doux et lent, les ondes ne se produisent qu'à l'instant où le sommet du corps plongé se détache de l'eau.

La durée des expériences sur les ondes primitives a varié d'une à six secondes. M. Bidone a reconnu que leur résultat s'accordait avec la théorie de M. Poisson, dans les cas où l'on a pu exécuter l'expérience, en satisfaisant aux conditions qui servent de base à cette théorie. Il a terminé son Mémoire par des remarques sur la figure des ondes, qu'on obtient en frappant la surface de l'eau avec des segments prismatiques à bases triangulaires, carrées, elliptiques; il a observé des phénomènes semblables à ceux qui se manifestent aux orifices en mince paroi de même forme. En comparant, par exemple, la base carrée du segment prismatique, à l'onde formée par ce segment, on voit que cette onde a la forme d'un quadrilatère dont les angles sont arrondis, et que les sommets des angles de la base carrée, correspondent au milieu des côtés du quadrilatère.

La première partie du Mémoire de M. Bidone contient une vérification d'une formule donnée par M. Eytelwein, de Berlin, pour calculer la vitesse de l'eau dans un canal rectiligne, en supposant connus 1° la section du courant et son périmètre; 2° la pente du canal prise à la surface supérieure de l'eau, ou sur le fond du canal qui est parallèle à cette surface. L'accord des vitesses observées et calculées d'après cette formule est très-remarquable, la différence est au plus d'un quatre-vingtième des premières.

Mon collègue, M. Lacroix, avait remarqué cet accord de la théorie de M. Eytelwein avec l'expérience, et il lui a paru désirable de faire connaître cette théorie, qui est l'objet d'un Mémoire allemand, inséré dans le recueil de l'Académie de Berlin pour les années 1814—1815. Un Élève qui suivait nos cours à la Faculté des Sciences, M. le Jeune-Derichlet, d'Aix-la-Chapelle, a bien voulu se charger de la traduction de ce Mémoire; j'en ai relu avec lui la partie analytique, et j'aurai l'honneur d'en présenter un extrait à la prochaine séance. H.

Recherches sur le mouvement de l'eau, en ayant égard à la contraction qui a lieu au passage par divers orifices, et à la résistance qui retarde le mouvement le long des parois des vases; par M. EYTELWEIN. *Mémoire lu à l'Académie de Berlin le 8 novembre 1810 et le 17 octobre 1811, publié dans le Recueil de cette Académie, pour les années 1814, 1815, pag. 137-178.*

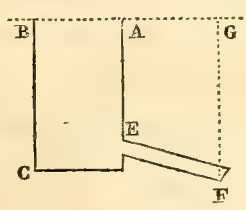
Extrait communiqué à la Société Philomatique, par M. Hachette, séance du 24 mai 1823.

PHYSIQUE.

L'AUTEUR expose d'abord l'objet de son Mémoire. Nous possédons, dit M. Eytelwein, beaucoup de recherches sur le mouvement des eaux, faites d'après certaines suppositions; mais nous manquons d'une série d'expériences assez exactes et assez complètes, pour assurer que, dans ces recherches, on n'a négligé aucune circonstance essentielle, et que les résultats de l'observation s'accordent avec ceux qu'on déduit des hypothèses qui servent de base aux théories. M. Eytelwein a considéré le fluide le moins idéal possible, et jouissant des propriétés qui ont le plus d'influence sur son mouvement. Il a tenu compte de la cohésion mutuelle des molécules liquides, de leur adhérence aux parois du vase dans lequel le mouvement a lieu, et de plus à la contraction qui se fait au passage du liquide, lorsqu'il y a un rétrécissemsnt subit du vase.

Il a examiné comme cas général celui où le mouvement du liquide a lieu dans un tuyau-canal, et la formule qu'il obtient pour ce cas, s'applique à celui où l'on considère le mouvement de l'eau, 1° dans un tuyau cylindrique, 2° dans un canal découvert.

Du mouvement de l'eau dans des tuyaux prismatiques ou cylindriques.



Soit EF le tuyau prismatique, par lequel l'eau s'écoule du réservoir ABCE. Ayant nommé,

1°. la section du réservoir ABCE, ... A,
2°. le contour de cette section, ... P,
3°. la section du tuyau prismatique EF, ... a,

4°. le contour de cette section, ... p,
5°. la hauteur AE du réservoir, ... L,
6°. la longueur EF du tuyau, ... l,
7°. la hauteur totale FG de pression, ... h,
8°. la vitesse d'écoulement en F, ... c,
9°. le rapport de la vitesse c à la vitesse du liquide en E, en supposant qu'on ait supprimé le tuyau EF adapté au réservoir, μ,

M. Eytelwein parvient à l'équation suivante :

$$\text{(I)} \quad 4\mu^2 gh = \left(1 - \frac{a^2}{A^2}\right) c^2 + 4\mu^2 g \frac{pl}{a} \left(Bc + B' c^2\right) + 4\mu^2 g \frac{PL}{A} \left(B \frac{a}{A} . c + B' . \frac{a^2}{A^2} . c^2\right);$$

B et B′ sont des coefficients qui doivent satisfaire aux résultats des expériences.

Dans le cas où la section A du réservoir ABCE est très-grande par rapport à la section a du tuyau DEF, on a $\frac{a}{A} = 0$, $\frac{a^2}{A^2} = 0$, et l'équation précédente devient :

$$\text{(II)} \quad \frac{a}{pl}\left(h - \frac{c^2}{4\mu^2 g}\right) = Bc + B' c^2.$$

Si l'on suppose le tuyau cylindrique et du diamètre d, on a :

$$p = \pi d \; (\pi = 3{,}14159); \quad a = \frac{1}{4} \pi d^2; \quad \frac{a}{p} = \frac{1}{4} d,$$

et l'équation précédente (II) devient :

$$\text{(III)} \quad \frac{d}{4l}\left(h - \frac{c^2}{4\mu^2 g}\right) = Bc + B'c^2.$$

Posant dans cette équation $B' = \frac{\beta}{g}$, pour la rendre homogène, et la résolvant, on en tire :

$$\text{(IV)} \quad c = \frac{-l \pm \sqrt{\left[l^2 + \left(\frac{\beta l}{B^2 g} + \frac{d}{16\mu^2 B^2 g}\right) dh\right]}}{2\left(\frac{\beta l}{Bg} + \frac{d}{16\mu^2 Bg}\right)}.$$

Des deux valeurs de c, on ne prendra que la positive.
g est en pouces de Paris (le pouce, 27 millimètres), 181,176 pouces, et en pieds de Prusse, ... $15\frac{5}{8}$ pieds.

$$\mu = 0{,}8125 = \frac{13}{16}; \quad \mu^2 = 0{,}660156.$$

L'écoulement se faisant par des orifices en mince paroi, on a, suivant M. Eytelwein, ... $\mu = 0{,}619$,
La contraction est moindre pour les écoulements par ajutage, puisqu'on a, pour ce cas : .... $\mu = 0{,}8125$

Ayant déterminé, par les expériences de Bossut, Dubuat, Couplet, Michelotti, etc., les valeurs des coefficients B, β, les substituant dans l'équation (IV), et supposant $g = 181{,}176$ pouces (le pouce de 27 millimètres), on trouve :

$$(V) \quad c = \frac{-l + \sqrt{[l^2 + (15180\, l + 1045370 . d)\, dh]}}{0{,}6788\, l + 46{,}74 . d}.$$

Si l'on se contente d'une valeur approchée, on pourra supposer dans l'équation (IV), $B = 0$, et on aura :

$$(IV) \quad c = 2\,\mu \sqrt{g} \sqrt{\frac{hd}{16\,\mu^2\,\beta l + d}},$$ ou passant aux nombres :

$$c = 1{,}625 \sqrt{g} \sqrt{\frac{hd}{0{,}01848\, l + d}}, \quad \text{ou} \quad 1{,}625 \sqrt{g} \sqrt{\frac{54\, hd.}{l + 54\, d}},$$

ou enfin, en pouces de Paris, ... $c = (21{,}87) \sqrt{\frac{54\, hd}{l + 54\, d}}$.

Du mouvement de l'eau dans les canaux découverts.

La formule applicable à ce mouvement de l'eau renferme les quantités suivantes :

c vitesse moyenne du courant, en prenant la seconde pour unité de temps, et le pied (ou 325 millimètres), pour l'unité linéaire;

g hauteur de la chute d'un corps grave en 1″ ...... 15,0979 pieds;

a section du courant;

p périmètre de la section, en y comprenant le fond et les deux côtés latéraux;

l longueur du lit du canal, correspondante à la chute h;

$\frac{h}{l}$ la pente du canal prise à la surface de l'eau, qui est elle-même supposée parallèle au fond du canal.

M. Eytelwein parvient à l'équation suivante :

$$(VII) \quad c = \frac{-g\,B}{2\,\beta} + \sqrt{\left[\frac{g}{\beta} . \frac{ah}{pl} + \frac{g^2\,B^2}{4\,\beta^2}\right]}.$$

Déterminant par les expériences les coefficients B, β, et mettant pour g sa valeur en pieds français, on a :

$$(VIII) \quad c = -\,0{,}1022 + \sqrt{(8421{,}5784)\,\frac{ah}{pl} + 0{,}0104}.$$

M. Bidone, professeur d'hydraulique à l'Académie de Turin, a rapporté dans son Mémoire sur le remous et la propagation des ondes (*Voyez* page 111 de ce *Bulletin*), plusieurs expériences sur la vitesse de l'eau dans les canaux découverts ; les résultats qu'il a obtenus ne diffèrent que d'un quatre-vingtième de ceux calculés par la dernière formule (VIII).

Nota. Une lettre, datée de Turin le 13 août 1823, et adressée par M. G. Bidone à M. Hachette, lui annonce que des expériences très en grand ont été faites en Italie sur le cours de l'eau, et dans plusieurs fleuves, par exemple, dans le Pô près de Ferrare, et dans le Tibre près de Rome. La section du Pô était, au moment des expériences, de plus de 3700 mètres carrés. Les résultats se trouvent d'accord avec la formule de M. Eytelwein.

Ces expériences sont consignées dans un petit ouvrage très-intéressant, qui a pour titre : *Ricerche geometriche ed idrometiche fatte nella scuola degli ingegneri Pontifici d'acque e strade; l'anno* 1821. *Milano* 1822. *Per Paolo Emilio Giusti.*

Sur la géologie des environs de Vic (Meurthe); par M. VOLTZ, *ingénieur des mines. — Notice additionnelle à ce Mémoire.* (Extrait.)

GÉOLOGIE.

Annales des Mines. 2e Livraison 1823.

La localité de Vic, département de la Meurthe, est devenue célèbre par la découverte qu'on y a faite, en 1819, de gîtes considérables de sel gemme à 200 pieds de la surface du sol, découverte prévue, à la vérité, depuis long-temps par les minéralogistes, et annoncée particulièrement par Dietrich, il y a plus de trente ans, avec une précision singulière, relativement à la profondeur à laquelle le sel a été reconnu (Gîtes de minerais, T. III, pages 242 et 243). Des sondages exécutés depuis quatre ans, par ordre du gouvernement, dans toute la contrée environnante, ont fait reconnaître la continuité de la formation salifère et même du sel gemme, dans une surface qui comprend un grand nombre de lieues carrées, ainsi que l'existence de plusieurs gîtes de sel superposés l'un à l'autre ; et un puits de recherche ayant été creusé à Vic, on a commencé des travaux de reconnaissances dans un de ces gîtes (le troisième en descendant), qui a plus de 14 mètres d'épaisseur. Cette découverte, bien importante sous le rapport de l'accroissement qui doit en résulter pour la richesse minérale de la France, offre aussi beaucoup d'intérêt sous le point de vue géologique.

M. Voltz décrit les terrains des environs de Vic, d'après les observations qu'il a faites à la surface du sol, et d'après les trous de sonde qui

ont fait reconnaître le sel; il s'arrête à la formation salifère. La notice ajoutée à son Mémoire par les rédacteurs des *Annales des Mines*, décrit cette formation salifère d'après les données qui ont été fournies par le puits de recherches. De ces deux Mémoires résulte l'indication suivante pour la série générale des terrains de Vic, à partir de la surface, et en allant de haut en bas. — A). Formation du calcaire a gryphées arquées et non épineuses, que M. Voltz rapporte aux parties inférieures du *lias* des Anglais, comprenant, 1° le *calcaire à gryphites* proprement dit, qui alterne avec des couches de marne grise schisteuse; 2° d'autres *marnes argileuses, grises et schisteuses*, situées au-dessous du calcaire, et pénétrant par couches subordonnées, soit dans ce calcaire, soit dans le *quadersandstein*. — B). Formation du quadersandstein, comprenant 3° un *grès supérieur*, que l'auteur rapporte au grès du pays de Luxembourg, et dans lequel plusieurs couches admettent un ciment calcaire quelquefois oolitique. (Nous ferons remarquer ici que plusieurs géologues allemands, et entre autres M. Hausmann, pensent que le *quadersandstein* de Werner n'est pas *inférieur*, mais *superposé* aux couches inférieures du Jura, c'est-à-dire à la formation A précédente.) — C). Formation du muschelkalk, comprenant, 4° *marnes et calcaire supérieur;* 5° *marnes avec gypse supérieur;* 6° *calcaire inférieur*. M. Voltz signale, dans ces différentes couches, des calcaires celluleux et irréguliers, et des calcaires marneux pulvérulents, qu'il regarde comme très-analogues, sous le rapport oryctognostique, aux *rauchwacke* et *asche* de M. Freiesleben, lesquels appartiennent cependant au calcaire alpin, c'est-à-dire à une formation bien inférieure au *muschelkalk;* il rapporte à cette dernière formation le calcaire supérieur au grès des environs de Sarrebrück, et une bande calcaire qui entoure les Vosges d'une manière non continue, adossée, en stratification non concordante, au grès vosgien. — D). Formation du grès bigarré, comprenant, 7° *marnes grises friables;* 8° *grès bigarré* proprement dit. L'auteur donne des détails intéressants sur les liaisons par passage et par alternance du *grès bigarré* et du *muschelkalk*, dans plusieurs localités du département de la Moselle, et sur les difficultés qu'on éprouve pour assigner la place géognostique du grès vosgien, soit comme *grès bigarré*, soit comme *todte liegende*, soit comme équivalent du *zechstein* et du *terrain salifère*. — E). Formation salifère, composée de *marnes*, d'*argile salifère* (*salzthon* de M. de Humboldt) et de *calcaires*, disposés en bancs, avec *gypse* et *sel gemme* disposés probablement en amas ou gîtes non continus. Le Mémoire de M. Voltz renferme l'indication détaillée des différentes couches reconnues, dans les formations D et E, par les sondages de Vic, de Maizières, de Rozières et de Mulcey. La Notice additionnelle donne la même indication, plus détaillée encore, pour les couches reconnues à Vic dans le puits *Becquey*, lequel a traversé 13 mètres de grès bigarré, puis une seule couche calcaire, de 50 centimètres d'épaisseur

et analogue au *muschelkalk*, puis 14 mètres de marnes, contenant seulement trois petits bancs d'argile schisteuse (*salzthon*), puis 30 mètres de ce *salzthon* avec deux bancs de gypse interposés. A cette profondeur, c'est-à-dire à 68 mètres de profondeur totale, on a trouvé le premier gîte de sel gemme, de 2 mèt. 74 cent. de puissance; puis 1 mèt. 50 cent. d'argile mélangée de gypse et de sel fibreux; puis la seconde couche de sel, de 2 mèt. 50 cent., très-mélangée d'argile; puis un intervalle de 1 mètre, semblable au précédent; puis 14 mèt. 30 cent. de sel gemme; puis 1 mèt. 30 cent. d'argile mélangée de gypse; puis un quatrième gîte de sel gemme.

Depuis la rédaction de cette notice, on a encore reconnu plusieurs autres gîtes de sel, au-dessous du quatrième, à peine séparés entre eux par quelques mètres d'argile salifère. B.

Appendice. Dans une courte Note, insérée dans le même cahier des *Annales des Mines*, M. Levallois, qui avait publié, l'année dernière, dans ce recueil, la description du terrain de gypse de Saint-Léger (département de Saône-et-Loire), déclare que, reconnaissant une analogie parfaite entre ce terrain et celui de Vic, il croit devoir rapporter la formation de Saint-Léger aux *marnes avec gypse supérieur*, n° 5 de M. Voltz, et par conséquent à la formation du *muschelkalk*, rapprochement remarquable pour un terrain gypseux aussi considérable que celui de Saint-Léger, en ce qu'il n'est pas conforme aux idées généralement adoptées jusqu'à présent sur les formations gypseuses des terrains secondaires anciens. B.

GÉOLOGIE.

Annales des Mines. 2e Livraison 1823.

Notice sur le terrain salifère, sur les sondages, et sur les salines des environs de Wimpfen, sur le Necker; par M. DE CHARPENTIER *(avec une carte géognostique).* (Extrait.)

DANS la partie géologique de ce Mémoire, l'auteur fait connaître d'abord brièvement la nature du sol de la vaste contrée située entre la forêt Bohémienne et la forêt Noire, et annonce que ce sol est formé, en allant de bas en haut : 1° de grès rouge ancien (*todt liegende*) ; de calcaire ancien, calcaire alpin, ou *zechstein*, avec des couches subordonnées de gypse salifère; 3° de grès bigarré (*bunter sandstein*), avec couches d'argile ferrugineuse, de marne, de gypse, et quelques couches de houille de mauvaise qualité; 4° de calcaire du Jura, auquel M. de Charpentier réunit le *muschelkalk*, qu'il regarde comme en constituant les assises inférieures. Ce calcaire renferme, dit-il, des couches de marne terreuse et endurcie, quelques veines de houille, du minerai de fer en grain (surtout dans les couches supérieures), et des couches de gypse, dans lesquelles on a trouvé aussi des traces de sel. Cette dernière indication peut être regardée comme

venant à l'appui de l'idée de M. Levallois, rapportée à la fin de l'article précédent.

Entrant ensuite dans plus de détail sur le sol des environs de Wimpfen, M. de Charpentier annonce que la roche dominante de cette contrée est le *calcaire ancien*, lequel renferme peu de fossiles, des veines rares ou des nodules de silex, et des couches d'argile et de marne. Mais ce calcaire renferme en outre un dépôt considérable de gypse salifère : le gypse est hydraté, blanc et grenu; il forme une couche fort épaisse dans la partie inférieure du calcaire. Le sel gemme, plus ou moins mêlé d'argile, peu abondant vers le toit de cette couche de gypse, le devient plus à mesure qu'on s'enfonce davantage; et à environ 150 pieds au-dessous de ce toit, on trouve une masse de sel dont on ne connaît pas encore l'épaisseur, quoiqu'on ait percé jusqu'à 70 pieds dans cette masse sans l'avoir traversée.

La couche gypseuse se montre au jour, dans la vallée du Necker, près de Hassensheim, intercalée dans les couches calcaires. On remarque que le calcaire situé sous le gypse est un peu plus argileux que celui qui lui est supérieur. Le gîte de sel ne se voit pas dans cet affleurement gypseux, et il paraît, d'après les résultats fournis par les sondages, que ce gîte se termine supérieurement en coin, avant d'avoir atteint la surface du sol. Une coupe, jointe à la carte, représente ce fait, ainsi que la superposition des divers terrains.

Trois salines considérables viennent d'être établies dans cette contrée : on extrait, par les trous des sondes qui pénètrent dans le gîte de sel, de l'eau salée à 26 ou 27 pour cent. On veut aussi y établir une exploitation de sel gemme.

On voit que le gîte de sel gemme de Wimpfen, situé dans le calcaire ancien ou *zechstein*, diffère par sa position géologique du gîte reconnu à Vic au milieu de couches argileuses qui sont placées immédiatement au-dessous du grès bigarré, avec lequel elles paraissent intimement liées. Cette double découverte, également récente, vient à l'appui des opinions précédemment admises sur les diverses formations du sel gemme.

B.

Mémoire sur l'accroissement des Polypes Lithophytes, considéré géologiquement; par M. Quoy.

Zoologie.

Institut.
Juillet. 1823.

L'auteur ayant été à même, dans le voyage de l'Uranie, d'observer en grand le travail des Lithophytes, ne pense pas que ces animaux élèvent des profondeurs de l'Océan, comme on le croit trop généralement, de nombreux archipels ou des écueils dangereux. Ils ne commencent leurs travaux qu'à de médiocres profondeurs, et sur des bases géologiques très-connues, comme sur des schistes, du grès, du calcaire; ou bien, et

c'est le plus souvent, comme dans la mer du Sud, sur des sommités de produits volcaniques.

Pour prouver l'assertion que l'auteur combat, on a dit, et c'est même une chose généralement admise parmi les marins, qu'on trouve dans les mers équatoriales des écueils formés de Lithophytes, qui s'élèvent des plus grandes profondeurs, comme des murs au pied desquels on ne trouve pas de fond. Le fait existe pour ce qui est de la profondeur, circonstance qui fait courir les plus grands risques aux navires qui, pris en calme et entraînés par les courants, ne peuvent jeter l'ancre dans de tels parages. Mais, suivant M. Quoy, il n'est pas vrai de dire que ces rescifs soient entièrement formés de madrépores, parce que les espèces qui forment constamment les bancs les plus considérables, comme quelques Méandrites, certaines Caryophyllies, et surtout les Astrées ornées des couleurs les plus belles et les plus veloutées, ont besoin de l'influence de la lumière pour les acquérir; en effet on ne les voit point croître passé quelques brasses de profondeur, et elles ne peuvent par conséquent se développer à mille ou douze cents pieds, ainsi qu'il faudrait que cela se fît pour élever les escarpements dont il s'agit. Ces animaux jouiraient donc, presque seuls, de la prérogative d'habiter par toutes les profondeurs, sous toutes les pressions, et, pour ainsi dire, par toutes les températures. Il n'est guère possible de le supposer. Ainsi, les escarpements sous-marins sur lesquels ils construisent leurs demeures, sont des accidents des terrains dont nous venons de parler, et qui se retrouvent aussi bien hors des tropiques, où n'habitent pas ces animaux, que sous l'équateur, sans que jamais on se soit avisé de les leur attribuer. Dans une foule de voyages nautiques, on fait mention de ces rescifs ou de ces côtes abruptes au pied desquels on ne trouve pas de fond, et cela en Europe comme dans la Méditerranée, ou bien en Tauride, ainsi que Pallas l'a vu. Lorsqu'un semblable état de choses existe dans les contrées les plus chaudes, les Polypes indigènes en profitent, et encroûtent de leurs demeures les sommités des rochers qui se trouvent sous les eaux.

L'impossibilité d'aller dans la mer examiner à quelle profondeur précise les zoophytes solides s'établissent, a porté M. Quoy à rechercher dans les faits géologiques des données propres à éclaircir ce qui se passait de nos jours; ayant étudié les masses madréporiques que les révolutions anciennes du globe ont mises à découvert, il a vu qu'à l'île de France et aux Sandwich ces encroûtements ne dépassaient pas quinze pieds en élévation, et qu'à Timor, où ils ont acquis un développement que l'auteur n'a vu nulle autre part plus considérable, ils pouvaient avoir de vingt à trente pieds, mais que lorsque sur les montagnes de cette dernière île on trouvait des polypiers, on était sûr, avec un peu d'attention, de découvrir constamment la base primitive sur laquelle ils avaient construit lorsqu'ils étaient sous les eaux.

En restreignant la puissance de ces animalcules, en indiquant les bornes que la nature leur a prescrites, l'auteur n'a eu d'autre but, dit-il, que de fournir des données plus exactes aux savants qui s'élèvent à de grandes considérations hypothétiques sur la conformation du globe. En considérant de nouveau ces zoophytes avec plus d'attention, on ne les verra plus comblant les bassins des mers, élevant des îles, augmentant les continents, et menaçant les générations futures d'un cercle équatorial solide formé de leurs dépouilles. Leur influence, relative aux rades dans lesquelles ils multiplient et qu'ils encombrent, est déja bien assez grande sans l'augmenter encore. Mais, relativement aux masses sur lesquelles ils s'appuient, que sont leurs couches souvent interrompues? que sont-elles encore, si on les compare aux hauts et énormes pitons volcaniques des Sandwich, de Bourbon, de ceux des Moluques, des Mariannes, des montagnes de Timor, de la Nouvelle-Guinée, etc.? Rien, sans doute, et les zoophytes solides sont bien loin de pouvoir être comparés aux coquilles, dans les matériaux que les uns et les autres ont fourni et fournissent encore à l'enveloppe terrestre.

A.

Note topographique sur quelques insectes coléoptères, et Description de deux espèces des genres Badister et Bembidion;

par M. GUÉRIN. (Extrait.)

ZOOLOGIE.

Société d'Histoire naturelle de Paris. Juillet 1823.

Les zoologistes ont depuis quelque temps donné une tout autre direction à leurs travaux; ils ont senti que recueillir des espèces pour en savoir uniquement les noms, ne constituait pas l'entomologie, et que les collections les plus nombreuses, les plus brillantes et les plus riches ne pourraient offrir aucun résultat satisfaisant pour l'esprit, tant que la vue des espèces ne réveillerait d'autre souvenir que leur nom. En effet, être entomologiste, c'est connaître avec le nom de l'espèce tous les traits de son organisation, tous les caractères de ses mœurs, toutes les particularités de ses habitudes; mais il s'en faut de beaucoup qu'on puisse tracer ainsi d'une manière complète l'esquisse de leur histoire. Non-seulement les observations sont peu nombreuses, mais encore elles sont pour la plupart restées incomplètes, faute de circonstances favorables. Tel insecte bien connu à l'état parfait, n'a jamais été étudié à celui de larve; telle larve, au contraire, dont les mœurs ont été observées dans les moindres détails, n'a pu être vue à l'état de nymphe; enfin, telle nymphe exactement décrite, provient on ne sait de quelle larve, et produira on ne sait quel insecte; d'autres fois, c'est l'organisation qui, dans l'un ou l'autre de ces états, ne laisse presque rien à désirer, tandis qu'on ignore complétement les habitudes. Il faut donc admettre toutes les ob-

servations, de quelque nature qu'elles soient, car leur concours peut seul compléter ce qui reste à savoir. Parmi les observations, on doit surtout accueillir celles qui ont pour objet la géographie des insectes. L'étude des localités, des régions, des contrées et des climats propres aux espèces, n'est pas d'une petite importance pour l'histoire particulière de chacune d'elles, et la philosophie de la science doit elle-même en retirer un grand avantage. M. Latreille, en ouvrant cette route nouvelle, dont les résultats seront d'autant plus certains, d'autant plus importants et d'autant mieux sentis que les faits deviendront plus nombreux, M. Latreille, disons-nous, a rendu un nouveau service à l'entomologie, et M. Guérin, qui dès son début dans la science a su apprécier l'utilité de ce genre d'étude, et qui a cherché à faire quelques glanures sur la route parcourue par son maître, a droit aux éloges des savans : les observations qu'il a présentées à la Société d'Histoire naturelle sont, il est vrai, spéciales et peu nombreuses; mais nous en avons dit assez pour faire sentir que ce ne peut être un motif de les dédaigner.

Les environs de Paris, et surtout ceux d'Amiens, ont fourni à notre jeune auteur plusieurs Coléoptères, que l'on avait crus jusqu'ici propres à la Suède, à l'Allemagne et à l'Espagne.

Parmi ces espèces, les unes sont décrites; en voici l'énumération :

1°. Le *Badister peltatus*, PANZER. Caché sous des gazons, au pied d'un peuplier, à la glacière de Gentilly.

2°. L'*Agonum viduum*, PANZER. Abondant au pied des peupliers, sous les gazons, au mois de mars, près d'Amiens. Ces deux espèces n'avaient été rencontrées qu'en Allemagne.

3°. *Omaseus aterrimus*, FABR. Trouvé en même temps et dans les mêmes lieux que l'espèce précédente, et qu'on croyait originaire de Suède.

4°. *Platysma nigra*, FABR. Très-abondante dans la même localité et dans les mêmes circonstances, et indiquée d'Allemagne.

5°. *Bembidium Andreæ*, GYLL. Trouvé au mois de juin sur les bords de la mer, à Saint-Valery-sur-Somme; il courait sur le sable, et n'était connu que de Suède.

6°. *Peryphus fasciolatus*, DUFT. Découvert aux environs d'Amiens, au mois de mai, courant sur le bord d'un marais. On ne le connaissait que de Suède.

7°. *Colymbetes abbreviatus*, FABR. Trouvé, en mai, dans les marais des environs d'Amiens. Observé seulement en Allemagne.

8°. *Orobitis globosus*, FABR. M. Guérin a rencontré cette espèce, au mois de mai, dans un bois des environs d'Amiens, en fauchant avec le filet. Elle était indiquée comme de Suède.

9°. *Chrysomela lamina*, FABR. Trouvée, en juillet, aux environs d'Amiens, en fauchant dans les prés. Cette espèce est dite d'Autriche.

10°. *Chrysomela Raphani*, FABR. Trouvée, en mars, dans les mêmes

lieux que l'espèce précédente, et, dans la même saison, aux environs de Paris, en fauchant. On la croyait particulière à l'Allemagne.

11°. *Chrysomela marginella*, Fabr. Trouvée à Amiens, en mai, sous l'écorce d'un saule, et regardée aussi comme propre à l'Allemagne.

D'autres espèces avaient été mal décrites, ou ne l'étaient pas du tout; elles sont au nombre de deux :

1°. Le *Badister humeralis*, de Bonelli. Long. 1 l. $\frac{1}{2}$, larg. $\frac{1}{2}$ l.

La description qu'a donnée Bonelli a été faite sur une femelle; cette description ne s'appliquant pas exactement à l'individu que M. Guérin avait entre les mains, et qui se trouvait être un mâle, il a cru convenable d'en faire la description suivante, dont nous pouvons garantir l'exactitude :

Antennes fauves, avec les quatre premiers articles noirs. Palpes fauves; les maxillaires ayant le dernier article noir à la base, et fauve au bout. Tête noire. Corselet noir, cordiforme, plus long que large, légèrement rebordé, avec un sillon longitudinal au milieu et deux faibles impressions à sa base. Elytres un peu plus larges que le corselet, noires, luisantes, striées, ayant leur bord extérieur fauve et une tache presque carrée de la même couleur à leur base, n'allant pas jusqu'à la suture. Dessous noir. Pates fauves.

Cet insecte ressemble beaucoup au *Stenolophus meridianus;* mais il en diffère en ce qu'il est un peu plus grand, et parce que son corselet n'a pas la forme ronde de celui des Stenolophes; mais il s'en distingue surtout par ses palpes maxillaires terminés par un article ovoïde allongé, tandis que ceux des Sténolophes ont leur dernier article très-court et en pointe aiguë : sa tête est large antérieurement, au lieu qu'elle est terminée en pointe dans les autres.

Il a été trouvé, en août, aux environs de Paris, dans une île de la Seine vis-à-vis Meudon; il était caché dans le sable. Bonelli l'indique d'Allemagne.

2°. *Tachis rufescens*, Hoffm. Long 2 l. $\frac{1}{2}$, larg. 1 lig.

Cette espèce n'ayant pas été décrite, M. Guérin aurait pu lui assigner un nom et la considérer comme nouvelle; mais celui que lui a donné M. Hoffmansegg dans sa collection, ayant été adopté par M. Dejean, dans son Catalogue des Coléoptères, et celui-ci étant imprimé, notre jeune auteur a eu le bon esprit de le conserver, et il a préféré la gloire d'une bonne description à la petite vanité que des naturalistes d'un esprit inférieur attachent trop souvent à la propriété d'un nouveau nom. Voici cette description :

Antennes, palpes, mâchoires et mandibules fauves; tête fauve, ayant quelques impressions peu marquées sur le front; yeux noirs, corselet fauve, plus large que long, très-peu rétréci vers la base, ayant deux impressions allongées, l'une au milieu du bord antérieur, l'autre au milieu

de la base, qui se joignent et forment un sillon longitudinal élargi à ses extrémités; élytres un peu plus larges que le corselet, d'un fauve brun foncé, avec des stries légères formées de petits points enfoncés. Dessous et pates fauves.

M. Guérin a trouvé cet insecte au mois d'octobre, dans une île de la Seine vis-à-vis Meudon; il était caché dans la terre, au pied d'un peuplier. M. Dejean, dans son Catalogue, dit qu'il habite l'Espagne.

Le Mémoire de M. Guérin, accompagné de deux bonnes figures, est écrit avec méthode et avec clarté; les faits qui s'y trouvent consignés sont exacts, les déterminations et les descriptions des insectes sont fidèles.

A.

Note sur de nouveaux effets des hautes pressions, et sur la découverte d'un nouveau gaz hydrogène carburé; communiquée par M. CLÉMENT.

PHYSIQUE et CHIMIE.

Acad. des Sciences. Août 1823.

1°. M. PERKINS a rempli un tube de verre, fermé par une extrémité et ouvert de l'autre, d'acide acétique pur que lui avait donné M. Mollerat; cet acide contenait environ $\frac{90}{100}$ d'acide réel, et $\frac{10}{100}$ d'eau; et après avoir plongé l'extrémité ouverte du tube dans une petite cuvette de mercure, il a mis le tout dans un appareil à grandes pressions, et en a exercé une de 1100 atmosphères. Quelques minutes après on a retiré le tube d'acide acétique, et on a vu que les $\frac{7}{8}$ supérieurs de sa longueur étaient remplis de cristaux, tandis que le reste, le bas du tube, contenait seulement du liquide; les cristaux étaient de l'acide acétique extrêmement fort, ils se sont conservés assez long-temps au contact de l'air. Le liquide n'était que du vinaigre extrêmement faible.

2°. Une espèce d'émulsion opaque, formée par l'agitation d'une certaine quantité d'huile de bergamote avec de l'alcool, a été soumise à la même pression de 1100 atmosphères, et elle s'est trouvée parfaitement transparente; la dissolution de l'huile par l'alcool était complète. Ainsi il est prouvé que la pression est une circonstance très-influente sur la solubilité des corps lorsqu'elle est portée à un haut degré, et qu'elle est tantôt contraire et tantôt favorable.

3° M. Dalton a trouvé un nouveau gaz hydrogène carburé dans le gaz de l'huile. Ce gaz nouveau contient deux fois plus de charbon que le gaz oléfiant, et M. Dalton l'a nommé *gaz super-oléfiant;* il y en a beaucoup dans le gaz de l'huile.

F.

Note sur la structure du fruit dans le genre Helianthemum, *de la famille des* Cistes; *par M.* A. Richard.

La structure intérieure du fruit est, de l'aveu de tous les botanistes philosophes, un des caractères les plus précieux non-seulement pour la formation des genres, mais encore pour l'arrangement des végétaux en ordres ou familles naturelles; mais cette organisation du fruit, pour qu'elle soit réellement l'indice des affinités naturelles entre les différents végétaux, doit être étudiée non-seulement à l'époque où le fruit est parvenu à son état parfait de maturité, mais surtout au moment de la fécondation, ou même avant que cette fonction se soit opérée. En effet, la fécondation modifie et change quelquefois entièrement la structure primitive du fruit, à tel point que, parvenu à sa maturité, cet organe offre souvent des caractères entièrement opposés à ceux qu'il présentait avant cette époque. Il arrive fréquemment que dans un ovaire à plusieurs ovules, un seul soit fécondé, se développe, et devienne une graine, tandis que les autres avortent ou restent rudimentaires; qu'à un ovaire à plusieurs loges et à plusieurs ovules succède un fruit à une seule loge et à une seule graine, parce que la fécondation n'a vivifié qu'un seul des ovules, qui en se développant a détruit les cloisons, les loges et les ovules non fécondés; et comme ces avortements ne se font pas de la même manière dans tous les genres d'une même famille, ni même dans toutes les espèces d'un même genre, il suit de là que souvent dans une famille naturelle ou même dans un genre, on rencontre des fruits dont la structure est en apparence extrêmement différente, et qui devrait nécessiter l'éloignement des végétaux qui en sont pourvus. Mais si l'on étudie l'organisation de ces fruits avant la fécondation, c'est-à-dire dans l'ovaire, toutes ces différences disparaîtront, et l'on voit l'harmonie la plus parfaite régner entre eux sous ce rapport. Ainsi, pour n'en citer qu'un exemple dans la famille des Jasminées, qui se compose de genres si étroitement liés les uns aux autres, on trouve non-seulement des fruits charnus et des fruits secs, mais ces fruits offrent tantôt une seule loge et une seule graine (les *Chionanthus*, les *Phyllirea*); tantôt une seule loge et quatre graines (le *Ligustrum*); tantôt deux loges monospermes, etc.; en un mot, des différences extrêmement tranchées. Qu'on examine au contraire la structure de l'ovaire et l'on verra que dans tous les genres de cette famille il offre constamment deux loges, dans chacune desquelles existent deux ovules.

Le genre *Helianthemum* de Tournefort fournit une nouvelle preuve des changements que la structure primitive du fruit peut éprouver, à mesure qu'il approche de l'époque de sa maturité. Tous les auteurs à ma connaissance, depuis Tournefort jusqu'à M. Decandolle, ont décrit le fruit de ce genre comme une capsule à *une seule loge*, s'ouvrant en trois valves et contenant plusieurs graines attachées à trois trophospermes *pa-*

riétaux, placés chacun longitudinalement sur le milieu de la face interne des valves. Ayant observé que dans les espèces du genre *Cistus*, qui est tellement voisin de l'Hélianthemum, que Linné les avait réunis en un seul genre, la capsule offrait ordinairement cinq, plus rarement dix loges, et que les graines étaient insérées dans l'angle rentrant de chacune des loges, sur le bord interne des cloisons, je soupçonnai, ou que la structure vraie du fruit des Hélianthêmes n'avait point encore été bien décrite par aucun auteur, ou que si elle était réellement telle qu'on la décrit généralement, ce genre devait être rejeté fort loin du genre Ciste.

La première de mes suppositions se réalisa. En effet, ayant analysé un grand nombre d'espèces indigènes et exotiques de ce genre, je reconnus que dans presque toutes l'ovaire était constamment à trois loges, et que les graines étaient attachées à l'angle rentrant de chaque loge, sur le bord interne des cloisons, et que par conséquent ce fruit ne différait nullement dans son essence de celui des Cistes, si ce n'est par le nombre de ses loges. Je ne tardai point alors à reconnaître les causes de l'erreur de tous les auteurs qui avaient assigné à ce genre une capsule à une seule loge, et des graines immédiatement attachées sur la face interne des valves. A l'époque de leur parfaite maturité, les trois valves qui forment les parois de la capsule s'écartent et deviennent horizontales; et comme les cloisons sont fixées sur leur face interne, et qu'elles les entraînent avec elles, sans laisser aucun vestige d'axe central, un examen superficiel fait croire qu'en effet il n'existe qu'une seule loge, puisqu'on n'aperçoit plus les cloisons qui sont appliquées sur les valves et cachées par les graines qu'elles ont entraînées avec elles; enfin que ces graines sont insérées sur le milieu de la face interne des valves, parce que les cloisons qui se sont affaissées les ont en quelque sorte appliquées sur les valves. Mais, par une analyse plus soignée, on reconnaît facilement l'existence des cloisons, malgré leur ténuité et le véritable point d'attache des graines, qui a lieu sur leur bord interne. Si l'on fend transversalement le fruit mûr, mais un peu avant l'époque où il s'ouvre naturellement, les trois loges et les trois cloisons y sont extrêmement visibles, et la véritable structure du fruit se montre en quelque sorte à découvert.

Cette connaissance de la vraie structure du fruit dans le genre Hélianthême présente deux avantages : le premier, c'est de substituer une vérité à une erreur, chose importante dans une science de faits et d'observations, comme l'histoire naturelle; le second, c'est qu'il devient alors beaucoup plus aisé de distinguer la nouvelle famille des Violariées de celle des Cistes. En effet, le fruit des violettes est positivement celui que l'on assignait à tort aux Hélianthêmes, c'est-à-dire que c'est une capsule à une seule loge, à trois valves, portant les graines attachées sur le milieu de leur face interne. Tant qu'on a cru que cette structure était aussi la même dans le genre Hélianthême, il devenait fort difficile de distinguer par des

caractères de quelque valeur la famille des Violariées de celle des Cistes. Cependant cette structure de l'ovaire n'est pas la même dans toutes les espèces d'Hélianthêmes; quelques-unes ont constamment cet organe à une seule loge, telles sont l'*Helianthem. vulgare, Appenninum*, et quelques autres. Ne peut-on pas raisonnablement admettre dans ces cas, que la capsule n'est ainsi à une seule loge, que par suite d'un avortement constant; mais que la structure primitive de cet organe consiste dans une cavité partagée en trois loges par autant de lames verticales, ou cloisons?

R.

Mémoire de M. LEMAIRE-LISANCOURT *sur les Ipécacuanha.*

BOTANIQUE.

VOICI les motifs qui ont donné lieu à ce travail :

1°. On désignait depuis long-temps dans le commerce plusieurs racines sous le nom d'*ipécacuanha*, et, dans le nombre de celles qui portent spécialement ce nom, on en trouvait de diverses couleurs, que les uns attribuaient à des plantes différentes, et les autres aux mêmes végétaux. Voilà déjà une cause de difficultés.

2°. Dans les collections, on trouvait des racines désignées sous les noms d'ipécacuanha blanc de Ceylan, d'ipécacuanha noir de la Chine, d'ipécacuanha de Cayenne, et enfin d'ipécacuanhabranca du brésil. Chacun les rapportait à tels ou tels végétaux, sans pouvoir donner de renseignements certains. Voilà une seconde cause de difficultés.

3°. Les analyses chimiques des ipécacuanha par M. Pelletier n'étaient pas soutenues par la dénomination vraie des plantes qui lui avaient fourni les racines sur lesquelles il avait agi, et il parut nécessaire de rectifier ces dénominations par de nouvelles recherches. C'est ce que fit le premier M. Ach. Richard, dans sa *Dissertation sur les Ipécacuanha du commerce*.

Mon travail devenait donc absolument nécessaire, et il devait être d'autant mieux fondé, que M. Auguste de Saint-Hilaire, arrivant du Brésil, voulut bien me donner tous les renseignements dont j'avais besoin; en effet ce naturaliste savant me donna le précis de son voyage, et me remit des échantillons des *ipécacuanha* qu'il a recueillis lui-même. Il résulte de ce travail que soixante-quinze végétaux produisent des racines appelées ipécacuanha, et employées comme vomitives, soit par les médecins voyageurs, soit par les commerçants, soit par les habitants des diverses contrées du globe. Ces soixante-quinze végétaux sont formés jusqu'à présent par seize familles, qui sont aristolochiées, nyctaginées, acanthacées, convolvulacées, apocynées, euphorbiacées, papavéracées, rosacées, légumineuses, passiflorées, cucurbitacées, urticées, flosculeuses, violariées, polygalées, rubiacées.

J'ai rappelé dans ce travail les communications que j'eus l'honneur de faire à la Société Philomatique sur les ipécacuanha blancs du Bengale et de Ceylan, et sur l'ipécacuanha noir de la Chine; j'ai cité les analyses

chimiques de l'ipécacuanha blanc de Cayenne, faites par M. Pelletier, et l'analyse chimique de l'ipécacuanha blanc du Brésil, faite par M. Vauquelin, analyse encore inédite, et qui se rapproche sensiblement de celle de M. Pelletier. J'ai fait voir que M. Auguste de Saint-Hilaire regarde la plante qui produit l'ipécacuanha blanc du Brésil, comme étant le même *ionidium ipécacuanha* des Antilles et de la Guiane, et j'ai dit aussi que le même naturaliste avait découvert une nouvelle espèce, qu'il nomme *Ionidium indecorum.*

Après avoir déterminé les végétaux qui fournissent les soixante-quinze ipécacuanhas, racines vomitives nommées ainsi, j'ai fixé l'opinion des médéographes sur les variétés de couleur des racines d'ipécacuanha vrai, ou *exphœlis ipecacuanha*, en montrant sur le même pied des racines gris clair, gris brun, gris rougeâtre, qui forment les nuances qu'on trouve dans le commerce.

Note sur le mode de réunion des racines antérieures et postérieures des nerfs spinaux; par M. S. H. V. BOUVIER.

MÉDECINE.

L'AUTEUR a inséré les recherches qu'il a faites à ce sujet dans une thèse soutenue récemment à la Faculté de Médecine de Paris. Il a tâché de déterminer comment les racines antérieures et postérieures des nerfs spinaux se comportent à l'endroit où elles se rencontrent, et surtout de connaître le rapport qui existe entre leurs filets et ceux des branches correspondantes, ce qu'il était facile de faire, vu le peu de longueur du tronc intermédiaire, lequel en effet semble ne pas exister réellement. Les racines, selon lui, sont simplement accolées et unies par un tissu cellulaire très-délié; elles ne se confondent en aucune manière; seulement quelques filets se détachent de la racine antérieure, et traversent les intervalles des faisceaux qui composent la postérieure pour se joindre à la branche postérieure du nerf.

Celle-ci est formée par ces filets et par une partie de la racine postérieure dont elle se sépare en arrière; elle semble même, au premier abord, provenir uniquement de cette dernière, les filets qu'elle reçoit de la racine antérieure étant très-fins et pouvant même être aisément pris pour du tissu cellulaire qui unit les deux racines.

Au-delà du point d'origine de la branche postérieure, les deux racines, un peu affaiblies, se confondent pour former la branche antérieure, et concourent à peu près également à lui donner naissance; cependant, comme elles sont d'un volume inégal, à l'avantage de la racine postérieure dans les quatre classes de nerfs fournis par la moelle, et que la branche postérieure, généralement moins grosse que l'autre, ne prend qu'une très-petite partie de cette racine, le cordon qu'elle fournit à la branche antérieure dépasse, dans beaucoup de nerfs, celui qui provient de la racine antérieure. H. C.

Description des principaux genres nouveaux et des espèces nouvelles de la Flore du Brésil, cités dans le Mémoire sur le Gynobase; par M. Auguste de Saint-Hilaire.

Botanique.

Société Philomatiq.

1, *Gomphia oleæfolia*, foliis oblongo-lanceolatis, obtusiusculis, integerrimis, margine revolutis, pubescentibus; floribus paniculatis; petalis calice paulò longioribus.

I. Simaba. Aubl. Juss. Kunth. — *Aruba.* Aubl. Jus. — *Zwingera.* Schreb. (caract. refor.) — Flores hermaphroditi. Calix parvus, capularis, 5-partitus vel 5-fidus, aut 5 dentatus. Petala 5 hypogyna gynophoro circumposita, basi lata, calice multoties longiora. Stam. 10, rarius 8, ibidem inserta, 5 petalis opposita, filamentis apice glabris subulatisque in squamam villosam intus dilatatis. Styli 5 in unum mox coaliti. Stygm. 5 brevia, completa. Ovaria 5 gynophoro insidentia columnæformi distinctissima, 1-loc., 1-sp.; ovulo angulo interno suspenso.......

2. *S. floribunda*, frutescens; foliis cum impari pinnatis; foliolis lanceolato-ellipticis, oblongis, obtusiusculis, glabris; paniculâ magnâ compositâ.

3. *S. ferruginea*, frutescens; foliis cum impari pinnatis; foliolis ellipticis pubescentibus, subtus nervosis; paniculâ compositâ subsessili folio breviore.

4. *S. suaveolens*, foliis abrupte pinnatis, superioribus aut simplicibus; foliolis ellipticis vel subrotundo-ellipticis, glabris; floribus terminalibus racemosis; racemis compositis.

5. *S. trichilioïdes*, frutescens; foliis cum impari vel abrupte pinnatis; foliolis ellipticis, obtusissimis, apice mucronulatis, nervosis, suprà pubescentibus, subtus subtomentosis; paniculâ simplici folio multò majore.

---

6. *Xanthoxylum monogynum*, inerme; foliis ternatis; foliolis rotundo-ellipticis, breviter acuminatis, integerrimis, glabris; petiolo communi nervoque medio puberulis; paniculis terminalibus; pistillo unico.

II. Evodia. Forst. Kunth — non Gærtn. (caract. ref.) Calix 5-fidus, vel 4-5-partitus. Petala 4-5 hypogyna, æqualia, calice longiora, obtusa. Stamina totidem cum petalis alternantia; antheris 2-loc. Nect. cyathiforme ovarium cingens vel glandulæ 4 hypogynæ (ex Kunth). Stylus brevissimus unicus. Stygm. terminale obtusum. Ovarium 5-lobum seu 5-partitum (ex Kunth), 5-loc. loculis 2-spermis; ovula angulo interno affixa, peritropia.....

7, *E. febrifuga*, caule arboreo; foliis ternatis; foliolis lanceolato-ellipticis, subacuminatis; panicula terminali pubescente; nectario simplici.

III. Almeidea. Calix minimus, 5-partitus, deciduus. Petala 5 hypogyna calice multoties longiora, unguiculata, spathulata, æqualia, erecta. Sta-

mina 5 hypogyna, cum petalis alternantia; filamentis complanatis suprà medium barbatis; antheris linearibus, basi 2-fidis, 2-locularibus longitrorsum interne dehiscentibus. Nectarium cupulæforme, ovarium cingens. Stylus 1. Stygma terminale 5 lobum, lobis obtusissimis; ovarium obtusum, glabrum, usque ad axim centralem 5-partitum, 5-loc., loculis 2-spermis; ovulis axilibus, superiore ascendente, inferiore suspenso. Cocca abortione 1-2, libera, abortu 1-sperma, angulo centrali 2-valvia, endocarpo crustaceo, solubili, itemque 2-valvi, ad umbilicum membranaceo; parte membranaceâ ruptili, umbilico seminis adhærente arillum mentiente reniformem peltatim affixum. Semen reniforme; integumento exteriore coriaceo, interiore membranaceo. Embryo curvatus: cotyledones magnæ, suborbiculares, emarginatæ, corrugatæ, infrà collum 2-auriculatæ, auriculis longitudine radiculæ, unâ exteriore alteram involvente valde corrugatam; radicula brevis, teres, obtusa, in cotyledonem interiorem prona, cum eadem involutâ umbilicumque fere attingens. Mucilago vix ullus inter plicas cotyledonum.

8. *A. lilacina*, foliis lanceolatis; floribus thyrsoïdeis; pedunculo puberulo; petalis obtusis.

9. *A. rubra*, foliis lanceolatis oblongis; floribus racemosis; pedunculo glabro; petalis obtusissimis.

10. *A. affinis*, foliis lanceolatis oblongis; floribus racemosis; pedunculo pubescente, petalis obtusis.

IV. Spiranthera. Calix brevis, cupulæformis, profunde 5-dentatus, 5-gonus. Petala 5 hypogyna, longa, linearia, angusta, in unguem latiusculum attenuata, subfalcata. Stamina 5 hypogyna, cum petalis alternantia; filamentis filiformibus; antheris linearibus, longis, basi 2-fidis, 2-locularibus, interne longitrorsum dehiscentibus post apertionem floris spiraliter revolutis; connectivo crassiusculo. Stylus, 1. Stigma terminale 5-lobum. Nectarium cylindricum, campanulatum, gynophorum cingens, Ovarium profunde lobum, apice 5 lobum, apice truncatum, basi subattenuatum et cum gynophoro subcontinuum, 5-loculare, loculis 2-spermis; ovula axilia absque placentâ peculiari, superius ascendens, inferius suspensum. . . . . .

11. *S. odoratissima*.

V. Pilocarpus. Vahl. (caract. ref.) Calix minimus 5-dentatus. Petala 5 lanceolata, basi latiuscula, apice uncinata, patula. Stam. 5 cum petalis alternantia, antheris subrotundis, 2-locularibus. Styli 5 breves, infrà apicem ovariorum angulo interno affixi, inter eadem coarctati, apice coaliti. Stygma conico-capitatum, 5-lobum. Ovaria 5 minutissima, uniloc., 1-sp., valde approximata, basi immersa gynophoro discoïdeo vel hemisphærico et cum illo ovarium unicum simulantia, stigmate sessili coronatum; ovulum 1 (2 in P. racemosâ) angulo loculamenti interno affixum,

peritropium. Coccæ raro 5, sæpius 1-2 cæteris abortivis, intus 2 valves; endocarpio crustaceo separabili. Integumentum membranaceum. Embryo rectus umbilico parallelus. Cotyledones magnæ, infrà collum breviter 2-auriculatæ; auriculis radiculam brevem mammæformemque occultantibus . . . . . .

12. *P. spicata*, glaberrima; foliis oblongis lanceolatis vel elliptico-lanceolatis, acutiusculis; floribus spicatis, subapproximatis, brevissime pedicellatis.

13. *P. pauciflora*, foliis lanceolatis acutis vel acuminatis; petiolis incrassato-geniculatis; racemis paucifloris, rachi, pedicelli, bracteolisque puberulis.

VI. Galipea Aubl. Juss. *Cusparia* Humb. *Bonplandia* Willd., Rich. non Cav. *Angostura* Rœm. Schult, *Conchocarpus* Mik. *Obentonia* Vel. *Galipea* et *Cusparia* Dec. (caract. ref.) Calix brevis capulæformis vel turbinato-campanulatus, 5-dentatus seu 5-fidus sæpius 5-gonus. Petala 5 rarissime 4, hypogyna, linearia, subinæqualia, villosa. s. pubescentia, apice patentia, inferius coalita seu adglutinata vel rarius conniventia in tubum sæpius 5-gonum, corollamque 1-petalam companulatam vel raro tubulatam referentem. Stam. sæpius 5, raro 6, s. 7, s. 4, petalis plus minusve adherentia vel adglutinata, quandoque omnia fertilia, sæpius 2-4 castrata; filamentis sæpius barbatis, antheris 2-loc. linearibus oblongis obtusis. Nect. cupuliforme glabrum, ovaria cingens. Ovaria 5, rarissime 4, 5-gona, omnino libera vel angulo centrali plus minusve cohærentia, uniloc., 2-sp., ovulo superiore ascendente, inf. suspenso, utroque angulo interiori affixa. Styli 5 raro plane distincti vel omnino coaliti, sæpius basi liberi mox in unum coaliti. Stigmata 5 completa vel rarius 1-5-partitum. Cocca 1-2 cæteris abortivis, hinc 2-valvia, endocarpio crustaceo separabili. Semen abortione 1 reniforme; integumento coriaceo, umbilico marginali. Perisp. o. Embryo curvatus; cotyledones magnæ, integræ, corrugatæ, infrà collum 2-auriculatæ; auriculis longitudine radiculæ, unâ exteriore alterum involvente valde corrugatam; radicula brevis teres, obtusa, in cotyledonem interiorem mediam incurva, cum eâdem involuta umbilicumque attingens.

14. *G. heterophylla*, foliis ternatis 4-nati ve s. quinatis, longe petiolatis; foliolis lanceolatis; nervo medio subpubescente; racemis supra-axillaribus, longe pedunculatis, staminibus 2 sterilibus.

15. *G. longifolia*, foliis simplicibus longis, lanceolatis, acutissimis, glaberrimis; racemis in apice ramulorum axillaribus vel subextra axillaribus compositis; pedunculis complanatis; stam. 5 sterilibus; stylis 5 distinctissimis.

16. *G. Mikaniana*, foliis simplicibus, longis, lineari-ellipticis, utrinque alternatis, obtusiusculis; racemis extra-axillaribus multoties interruptis; staminibus 4-5 sterilibus.

17. *C. pentandra*, foliis simplicibus, lanceolatis, acuminatis, obtusis glabris; racemis axillaribus simplicibus, paucifloris; pedicellis 3-bracteatis; stam. 5 fertilibus.

18. *G. Fontanesiana*, foliis simplicibus, lanceolatis, oblongis, acutiusculis, glaberrimis; racemis terminalibus vel subextraaxillaribus basi vix ramosis; stam. 3 sterilibus; nectario 5-dentato.

19. *G. Candolliana*, foliis simplicibus, lanceolatis, acuminatis, glaberrimis; racemis subextraaxillaribus, brevissimis; floribus confertis; staminibus 3 sterilibus; nectario integro.

VII. Ticorea. Aubl. Juss. Dec. (caract. ref.) Càlix parvus 5-dentatus. Petala 5 in corollam pseudomonopetalem connata seu adglutinata tubulosam infundibuliformem, limbo 5-fido æquali vel inæquali patente. Stam. 5-8 tubo agglutinata, 1-adelpha, quandoque 2-6 sterilia connectivo sæpius producto. Nectarium cupulæforme, ovarium cingens. Stylus 1. Stigma 5-lobum. Ovarium 1, 5-lobum 5-loc., locul. 2-spermis, ovulo superiore ascendente, inferiore suspenso. Cocca 5, 1-sperma, hinc 2 valvia, endocarpo separabili.

20. *T. jasminiflora*, foliis ternatis, foliolis ternatis, acuminatis, in petiolum attenuatis; racemis compositis; stam. 2-6 sterilibus.

VIII. Gaudichautia. Kunth. (caract. ref.) Calyx 5-fidus vel 5-partitus, externe basi 10 sæpiusve 8-glandulosus. Pet. 5 hypogyna s. quandoque perigyna, unguiculata, subrotunda vel elliptica, patula. Stam. 5 hypogyna seu quandoque perigyna, inæqualia; filamenta basi connata complanata; antheræ 2-loculares, basi 2-fidæ, dorso supra basin affixæ, 2-loc., interne dehiscentes; duæ sæpe minores aut subabortivæ; connectivo tunc incrassato, tuberculato-spongioso. Stylus 1 modo receptaculo insertus coccis ovarii interpositus, modo summo ovario aut basi ovarii inter lobos affixus. Ovarium sæpius 3-coccum, vel ab apice ad basin 3-partitum aut 3-lobum, coccis lobisve 1-spermis; ovulum ad extremitatem funiculi penduli crassi erectum. Samaræ 2, unâ abortiente, inferius productæ in membranam brevem, concavam, calcariformem, dorso alatæ; alâ extrorsum tenuori. Per. o. Embryo rectus.

21. *G, Guaranitica*, caule volubili fruticoso; foliis petiolatis, ovato-oblongis, obtusis, breviter mucronatis; petiolis apice 2-glandulosis, umbellis axillaribus 2-4 floris.

22. *G. linearifolia*, caule suffruticoso erecto; foliis linearibus, subsessilibus distantibus; umbellis terminalibus.

23. *G. sericea*, caule suffruticoso erecto; foliis breviter petiolatis subtus sericeis, intermediis ovato-lanceolatis; pedunculis filiformibus, 1-floris, rarius 2-floris.

IX. Camarea. Calix 5-fidus vel 5-partitus, divisuris basi 2-glandulosis, unâ quandoque nudâ. Petala 5 hypogyna, quandoque subperigyna, unguiculata, subinæqualia. Stamina 6; fertilia 3; filamentis fere usque ad apicem coalitis; antheris dorso affixis, rotundis, 2-locularibus; 3 basi vix coalita, quorum intermedium fertile, lateralia sterilia, massulis petaloïdeis contortuplicatis antherarum vicem gerentibus. Stylus 1 lobis interpositus receptaculo brevi subconico insidens. Stigma terminale. Ovarium 3-lobum, lobis distinctissimis approximatis, 1 loc., 1-sp. Ovulum ad extremitatem funiculi crassi erecti pendulum. Cocca 3, vel abortione 2, indehiscentia. 1-sperma, dorso cristata, lateribus cristato-rugosa. Perisp. o. Embryo rectus, umbilico parallelus; radicula conica, supera; cotyledones lineares, inferæ......

24. *C. hirsuta*, foliis lanceolatis vel oblongo ovatove-lanceolatis, hirsutis, margine sericeis; umbellis terminalibus.

25. *C. axillaris*, foliis lanceolatis acutis, basi cordatis, villosis, patentibus; floribus solitariis, axillaribus.

26. *C. sericea*, foliis longis, lineari-lanceolatis, acutis, sericeis; umbellis terminalibus.

27. *C. ericoïdes*, foliis parvis, linearibus, angustis, confertis; floribus umbellatis.

28. *C. linearifolia*, foliis linearibus, subdistantibus, floribus umbellatis.

X. Schmidelia. Kunth. *Schmidelia* et *Allophyllus*, Lin. *Schmidelia. Allophyllus* et *Ornitrophe*. Juss. *Aporetica*. Forst. Calix profunde 4-partitus, persistens, divisuris 2 interioribus majoribus. Petala 4 hypogyna, unguiculata, nunc squamâ intus aucta, nunc esquamata (ex auct.), unilateralia. Glandulæ 4 inter petala et stamina, seu quandoque discus semi-orbicularis. Stamina 8 infra ovarium gynobasi inserta; filamentis liberis subulatis; antheris 2-locularibus intus longitrorsum dehiscentibus, Stylus 1, 2-fidus, laciniis intus stygmaticis, gynobasi insidens, coccis interpositus. Ovarium 2-coccum, coccis gynobasi hinc basi affixis, 1 loc., 1-spermis; ovula erecta seu ascendentia. Drupæ 2 exsuccæ, pisiformes, 1-spermæ seu 1 altera abortiente.

29. *S. Guaranitica*, foliis ternatis, foliolis apice grosse serratis, subtus pubescentibus, intermedio petiolato lanceolato, lateralibus ovato-lanceolatis; petiolo communi tomentoso; racemis simplicibus folio multo brevioribus.

Notice sur le terrain calcaire du département de l'Aveyron, et sur les mines de houille qu'il renferme; par M. COMBES, *aspirant au Corps royal des mines.* (Extrait.)

GÉOLOGIE.

——

Annales des Mines. 2ᵉ Livraison 1823.

LE terrain calcaire qui fait l'objet de ce Mémoire repose, soit immédiatement sur le terrain primitif, soit sur des schistes de transition, soit sur un terrain de grès avec gypse, que l'auteur rapporte à la formation du *grès bigarré.* Ce terrain calcaire forme, entre le Lot et l'Aveyron, un plateau, appelé *Causse de Concourrès,* qui se joint vers le sud au plateau plus considérable du *Larzac.*

Au *Causse de Concourrès* le calcaire qui recouvre le grès bigarré a peu d'épaisseur; ses couches inférieures sont remplies de points verts et de coquilles peu distinctes; il renferme des lits de marne schisteuse. Au *Larzac,* la formation, plus puissante et plus étendue, se compose de bancs calcaires alternant avec des schistes noirs bitumineux, qui renferment beaucoup de pyrites et un grand nombre de coquilles, surtout des bélemnites et des ammonites, souvent pyritisées. D'autres couches calcaires minces sont presque entièrement formées de térébratules et de peignes; on y observe encore des encrines, des placunes, des trochus. Au milieu des schistes bitumineux sont disposés assez régulièrement, en lits horizontaux, de gros rognons calcaires arrondis, à cassure conchoïde, qui se décomposent de la circonférence au centre par couches concentriques, et qui, par leur cassure et leur position, rappellent le fer carbonaté argileux des mines de houille. Ce terrain calcaire renferme des grottes très-vastes; les caves de Roquefort y sont situées.

C'est au milieu de ce terrain, et au-dessus des couches coquillières, que se présentent des couches de houilles de 30 à 35 centimètres de puissance, exploitées sur plusieurs points, particulièrement à la mine de *Saint-George.* La houille de ces couches ne colle point, mais elle brûle sans répandre l'odeur propre aux lignites; elle contient, sur 100 parties, 56 de coak, 13 de matières terreuses, argileuses et calcaires, et elle donne à la distillation 22 de matières liquides et 8 de matières gazeuses, de nature tout-à-fait analogue à celle des produits qu'on retire de la houille des terrains de grès houiller. Le toit et le mur des couches de houille sont souvent formés de schiste bitumineux très-pyriteux, qu'on exploite pour le faire effleurir et l'employer à la fabrication de l'alun. Ces couches sont en général au nombre de deux, assez rapprochées l'une de l'autre; on les retrouve à peu près au même niveau dans toutes les parties du plateau du Larzac; elles ne renferment ni rognons de fer carbonaté, ni empreintes végétales. La houille y est quelquefois interrompue par de grosses masses d'argile jaunâtre, nommées *pourri* par les mineurs, qui ne peuvent pas

servir à la fabrication de l'alun, et qu'on est obligé de traverser pour retrouver le combustible exploitable.

La surface des deux plateaux calcaires présente fréquemment de vastes excavations en entonnoirs. On observe aussi à cette surface des grains de fer hydraté, peu abondants; dans plusieurs places, le calcaire devient oolitique. Cette formation n'est recouverte, sur toute son étendue connue, que par quelques buttes volcaniques.

D'après la nature de la roche, celle des couches étrangères et celle des fossiles qui s'y trouvent, enfin d'après sa superposition au grès bigarré, M. Combes regarde le calcaire du Concourrès et du Larzac comme analogue à la formation supérieure du calcaire du Jura, décrite par M. Charbaut. sous le nom de *formation oolitique.* (*Annales des Mines* de 1819, pages 600 et suiv.)

L'existence dans ce terrain de couches de véritable *houille,* est un fait d'autant plus intéressant à constater, qu'il règne encore une assez grande incertitude sur la détermination des formations de houille, autres que celles du terrain houiller proprement dit. B.

Extrait d'un Mémoire sur l'état de l'électricité développée pendant les actions chimiques, et sur la mesure de ces dernières, au moyen des effets électriques qui en résultent; par M. BECQUEREL.

PHYSIQUE.

Académie royale des Sciences.
22 septembre 1823.

M. DAVY avait déjà annoncé que la potasse pure dans l'état solide et l'acide sulfurique, avec lequel on la combinait, ne donnaient aucune apparence d'électricité, lorsqu'on se servait d'un condensateur très-sensible (*Annales de chimie, tom. LXIII, pag.* 229). D'un autre côté, MM. de Lavoisier et de Laplace avaient observé qu'en faisant agir une assez grande quantité d'acide sulfurique sur de la limaille de fer, il se développait assez d'électricité pour charger un condensateur, jusqu'à obtenir des étincelles ; mais cette électricité ne pouvait-elle pas provenir du frottement des molécules les unes sur les autres et contre les parois du vase? Pour décider la question, on a essayé de construire une pile électrique, dans laquelle chaque élément était composé d'un métal et d'un acide, et on a fait communiquer deux éléments ensemble par le moyen d'une lame de platine et d'une dissolution alkaline qui recevait l'électricité du métal; la lame de platine plongeait d'un côté dans la dissolution alkaline, et de l'autre dans l'acide. L'expérience prouva que cette pile ne donnait aucun accroissement sensible d'électricité : d'après cela, si l'électricité développée dans les actions chimiques avait eu une tension appréciable à nos instruments, le partage de l'électricité aurait dû s'y faire conformément à la théorie de Volta.

On doit conclure de là, que lorsqu'un acide agit sur un métal ou sur un corps quelconque, les choses se passent comme s'il y avait des courants continuels d'électricité de l'acide au métal ; à la vérité on obtient bien aussi un courant sensible sur l'aiguille du galvanomètre, lorsque l'on met en communication les deux extrémités de son fil avec les sources d'où se dégagent les électricités ; mais cet effet tient à ce que les deux électricités ne prennent pas toujours le plus court chemin pour se réunir, lorsque la conductibilité n'est pas parfaite; alors une partie de leurs molécules, en vertu de la répulsion qui a lieu entre les molécules de chaque électricité, sont repoussées à une certaine distance, et suivent une autre direction pour se recombiner.

Partant de l'idée que l'électricité pourrait bien être la cause première des affinités, on a essayé de déterminer, par le moyen des effets électriques que l'on observe dans les combinaisons, le degré de l'action chimique exercée séparément par deux corps sur un troisième, au moment où la combinaison s'opérait.

Mais l'énergie avec laquelle un acide attaque une base, peut-elle servir de mesure à leur affinité réciproque? On ne peut pas encore résoudre cette question; l'on conçoit seulement qu'il doit y avoir un très-grand rapport entre ces deux effets, parce que les molécules d'une substance doivent se porter d'autant plus rapidement vers les molécules d'une autre substance, que celles-ci ont plus d'affinité pour les premières.

L'expérience qui sert à apprécier le degré d'énergie de l'action chimique est la suivante : Quand on plonge inégalement les deux bouts d'un fil métallique dans un acide capable de l'attaquer, il se manifeste un courant électrique qui va du bout le plus attaqué à l'autre. Comme ce fait est fondamental, on l'a analysé pour en faire connaître les circonstances les plus remarquables : au lieu de plonger les deux bouts d'un fil de cuivre dans un acide, on n'a qu'à se servir de deux petits vases en platine, posés sur une lame aussi en platine, dans l'un desquels l'on mettra un acide, et dans l'autre une dissolution alkaline ; en plongeant l'un des bouts du fil dans l'acide et l'autre dans l'alkali, il en résultera un courant électrique qui ira de l'acide à l'alkali. Cet effet est conforme à ce qui a déjà été dit, puisque l'acide s'empare de l'électricité positive, et le métal de l'électricité contraire. Si l'on sature actuellement peu à peu l'alkali avec de l'acide nitrique, le courant électrique continuera toujours à aller dans le même sens; mais dès l'instant que la dissolution sera devenue acide, il commencera à diminuer; si l'on augmente ensuite la quantité d'acide, il deviendra nul. Ainsi il existe donc un certain degré d'acidité, tel que si l'on plonge en même temps les deux bouts du fil de cuivre dans les deux petits vases, il n'y aura aucun courant électrique de produit.

Partons de ce principe, que lorsqu'un acide agit inégalement sur chaque

bout d'un fil métallique, le courant va du bout le plus attaqué à l'autre. Prenons deux fils de platine qui aboutissent l'un et l'autre dans deux petites capsules remplies de mercure, communiquant elles-mêmes avec les extrémités du fil du galvanomètre; fixons à chaque bout non immergé un fragment d'une substance susceptible d'être attaquée par un acide, et plongeons-les en même temps et également dans cet acide, le courant électrique qui se manifestera dans ce cas-là, ira de la substance qui a éprouvé la plus forte action de la part de l'acide, à l'autre. En soumettant ainsi à l'expérience divers corps, on pourra déterminer leur degré d'action chimique sur un acide.

En suivant la marche que l'on vient d'indiquer, on peut former des tableaux dans lesquels chaque substance plongée en même temps dans un acide que celle qui la suit, donne lieu à un courant électrique tel, que l'électricité positive part de la première, et l'électricité négative de celle qui est au-dessous.

Acide dans lequel se fait l'immersion.	Substances classées suivant le degré de leur action chimique sur l'acide.
Acide nitrique à 36°.	Potasse.
	Soude.
	Zinc.
	Cuivre.
	Fer.

Quand l'immersion se fait dans l'acide hydro-chlorique ou l'acide sulfurique étendu de la moitié de son poids d'eau, l'ordre des substances est à peu près le même.

On n'a pas cherché à étendre plus loin les résultats, on n'a voulu seulement qu'indiquer les moyens de déterminer le degré de l'action chimique d'un acide sur une substance; ainsi ces résultats ne doivent être considérés que comme un essai de classification des énergies chimiques.

Une remarque importante à faire, c'est que le cuivre et le zinc plongés en même temps dans un acide, et ne communiquant ensemble que par l'intermédiaire d'une dissolution alkaline, donne lieu à un courant électrique qui va du zinc au cuivre, et son énergie est telle, qu'il peut être rendu sensible à l'aide d'une aiguille aimantée suspendue à un fil de cocon. Ce résultat ne donne-t-il pas la clé de l'explication de l'influence de l'action chimique sur la charge de la pile de Volta? En effet, quand on plonge dans un acide un couple voltaïque et que l'on met en communication les deux disques, il se développera deux courants électriques qui iront dans le même sens; le premier sera dû au contact de deux métaux, et le second aux actions chimiques non égales de l'acide sur chacun d'eux; ces deux courants s'ajouteront donc, et ils contribueront

tous les deux à l'effet général. On s'est borné à signaler ce fait à l'Académie, se réservant d'examiner plus en détail l'influence de l'action chimique sur la pile voltaïque.

On s'est occupé ensuite de trouver le rapport des actions chimiques de deux acides sur une base. On s'est servi pour cela des deux petits vases de platine, dont nous avons parlé, et qui communiquent ensemble par le moyen d'une lame de platine sur laquelle ils sont posés. On met dans l'un un acide, et dans l'autre un acide différent; en plongeant également et en même temps, dans chacun de ces vases, un fragment d'une même substance, fixé au bout de fils de platine qui communiquent eux-mêmes avec les capsules remplies de mercure, on a un courant électrique qui va du côté où l'action chimique a été la plus forte à l'autre. En opérant ainsi sur divers métaux et plusieurs acides, on a formé le tableau suivant:

Bases plongées dans les acides.	Acides rangés suivant l'énergie de leur action sur la base.
Cuivre.............	hydro-chlorique, nitrique, sulfurique.
Zinc..............	hydro-chlorique, nitrique, sulfurique.
Fer...............	hydro-chlorique, nitrique, sulfurique.

Dans le Mémoire dont on vient de donner un extrait, on n'a eu seulement pour but que de trouver des rapports d'actions chimiques : pour déterminer rigoureusement la valeur de chacune d'elles, il faut des appareils que le temps n'a pas permis encore de disposer.

Mémoire sur une nouvelle espèce de Kanguroo laineux (Kangurus laniger), *par M.* Gaimard.

Zoologie.

Société d'Histoire naturelle de Paris. Mai 1823.

Kangurus lanosus, pilis suprà ferrugineo-rubris; pectore ventreque subalbidis; auribus ovalibus, longis, pilosis.

Ce Kanguroo fut tué dans l'intérieur de la Nouvelle-Galles du sud, au-delà des montagnes Bleues; il est de grande taille. Son caractère essentiel est un pelage doux au toucher, court, serré, lanugineux et comme feutré. Chaque poil, considéré isolément, est comme frisé, et présente la même couleur dans toute son étendue; c'est une véritable laine, tandis que dans les autres Kanguroos la laine est en dessous et le poil en dessus.

La couleur du pelage est d'un roux ferrugineux, semblable à celui de la vigogne, sur la tête, le cou, le dos, les flancs, les épaules, la face externe des cuisses et le dessus de la queue. Cette couleur s'éclaircit davantage à mesure qu'on la remarque sous le ventre, où elle finit par être

blanchâtre au milieu, de même que sous le cou, en dehors de l'avant-bras et de la jambe, et à la partie interne des membres antérieurs et postérieurs. Les oreilles sont grandes, couvertes de poils, grisâtres en dehors et blanchâtres en dedans.

Dimensions.

	pieds.	pouces.
Longueur du corps, du bout du museau à l'origine de la queue,	4	″
de la queue,	3	5
de la tête, du bout du nez à l'occiput,	″	8
des oreilles,	″	4
des membres postérieurs,	3	″
antérieurs,	1	10

MM. Quoy et Gaimard, médecins-naturalistes de l'expédition autour du monde, commandée par M. le capitaine Freycinet, ont assisté à plusieurs chasses faites aux Kanguroos, soit dans les environs de Botany Bay, soit aux montagnes Bleues, auprès de la rivière de Coxe. Ils ont vu que lorsque ces animaux étaient poursuivis par les chiens, au lieu de s'élancer par sauts et par bonds, comme ils le font dans leurs promenades tranquilles, ils couraient toujours sur leurs quatre pieds, et n'exécutaient de grands sauts que quand ils rencontraient des obstacles à franchir.

Cette chasse n'est pas sans danger pour les chiens; les Kanguroos leur opposent deux armes puissantes : la queue, et le gros ongle de leurs pieds de derrière.

M. Gaimard a conservé plusieurs mois, à bord de l'Uranie, un jeune Kanguroo, qui avait une singulière aptitude à manger de tout ce qu'on lui présentait, du pain, de la viande, même du bœuf salé, du sucre, de la confiture, etc.; il buvait aussi du vin et de l'eau-de-vie.

A.

Note sur les phénomènes qui accompagnent la contraction musculaire; par MM. Prévost *et* Dumas.

Physiologie.

Société Philomatiq. Juillet; et Acad. des Sciences, Août 1823.

MM. Prévost et Dumas, auxquels la physiologie est déjà redevable de plusieurs observations importantes, et qui ont eu le mérite d'ouvrir un champ immense aux découvertes, en tirant de l'oubli et, pour ainsi dire, du dédain les recherches microscopiques, ont porté leur attention, dans le Mémoire dont nous n'offrirons que les principaux résultats, à étudier les phénomènes de la contraction musculaire.

On voit aisément, en parcourant ce travail, que les auteurs ont scrupuleusement suivi cette méthode logique et rigoureuse qui ne s'attache qu'à l'observation des faits, d'abord, et qui cherche ensuite à les lier d'un point de vue élevé, pour en déduire des conclusions légitimes.

Celles qu'ils ont tirées de leurs résultats offrent un intérêt très-puissant et tout nouveau, puisqu'elles nous permettent de représenter rigoureusement tous les phénomènes connus de la contraction musculaire, au moyen d'un petit nombre de principes physiques bien clairs et bien constatés. Il est même à remarquer qu'en partant, d'un côté, de l'étude anatomique des muscles, et, de l'autre, des effets de la pile galvanique sur eux, les auteurs sont arrivés aux mêmes conséquences. Il est permis d'espérer qu'en poursuivant cette nouvelle route, ils nous éclaireront enfin sur la véritable nature de l'agent nerveux.

Les muscles présentent dans l'état de repos des faisceaux de filaments droits, parallèles entre eux, unis par un tissu cellulaire adipeux. Si l'on place sous le microscope un muscle suffisamment mince pour conserver sa transparence, et qu'on y excite des contractions au moyen du courant galvanique, on voit ces fibres se fléchir en zig-zag d'une manière instantanée, et cette action détermine ainsi le raccourcissement de l'organe. Ce changement de forme n'en produit aucun dans le volume des muscles, comme on pouvait déjà le conclure des expériences de Barzoletti, que les auteurs ont répétées, en augmentant la sensibilité de son appareil.

Les rameaux nerveux se distribuent d'abord dans le muscle sans suivre un cours régulier, mais si l'on examine leurs dernières branches avec un grossissement suffisamment fort, on voit celles-ci s'épanouir, s'élargir et se diviser en filets isolés les uns des autres, et qui se dirigent parallèlement entre eux et perpendiculairement aux fibres musculaires. Ces filaments se replient après quelque trajet sur eux-mêmes, forment ainsi des anses, reviennent vers leur point de départ en perdant peu à peu leur parallélisme, et rentrent dans le faisceau qui les a fournis. Il arrive aussi fréquemment qu'au lieu de se rendre dans le même filament, ils vont s'anastomoser avec une branche voisine; mais, dans tous les cas, les fibres nerveuses élémentaires parcourent le muscle, en coupant les faisceaux musculaires à angles droits. La distance d'une fibre nerveuse à l'autre, est, dans tous les cas où l'on a pu prendre des mesures correctes, de $\frac{1}{2}$ de millimètre environ.

Au moyen de ces données, il suffit, pour expliquer les phénomènes connus de la contraction musculaire, de supposer un courant galvanique excité au travers des filets nerveux qui sont, comme l'on sait, de fort bons conducteurs, et qu'on voit revêtus dans toute leur longueur d'une enveloppe graisseuse bien propre à les isoler encore. D'après la belle loi de M. Ampère, ils se rapprocheront, entraîneront avec eux les faisceaux musculaires auxquels ils sont fixés, et détermineront ainsi le plissement que nous venons de décrire et le raccourcissement du muscle.

Si cette hypothèse est fondée, le muscle deviendra un galvanomètre fort sensible, et la contraction indiquera le passage du fluide, comme l'aiguille aimantée l'accuse par ses mouvements dans l'appareil de Schweiger.

En comparant ces deux réactifs, on trouve que l'un et l'autre signalent également bien le courant qui s'établit entre un fil de platine et de cuivre plongé dans l'acide nitrique, entre deux fils de cuivre plongés à des temps inégaux, entre un alcali et un acide, entre deux fils métalliques de température différente. Mais la grenouille présente une supériorité incontestable dans les deux expériences suivantes. Que l'on place un des fils du multiplicateur dans les muscles, et l'autre en contact avec les nerfs lombaires d'une grenouille : à chaque contact, celle-ci se contractera vivement, et toutefois l'aiguille aimantée ne sera point influencée; cependant le courant galvanique existe, mais sa force n'est pas suffisante pour agir sur les courants de l'aimant. Pour mettre en évidence la vérité de cette assertion, il suffit d'amplifier l'effet, en plaçant aux extrémités des fils deux lames de platine, à l'une desquelles on fixe un gros morceau de muscle vivant : à chaque fois qu'on plongera ces lames dans de l'eau salée ou du sang, l'aiguille sera déviée.

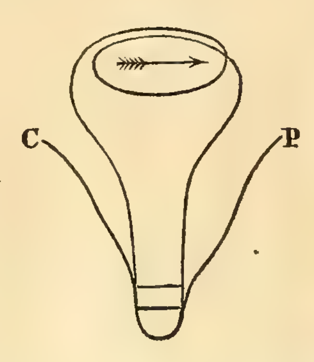
Ces expériences apprenaient bien ce qui se passe lorsque l'on fait agir un courant sur la grenouille, mais il était toujours incertain si, dans les cas où l'on irrite le nerf au moyen des stimulants hallériens, on donne également lieu à des états électriques déterminés. Les auteurs ont trouvé que cette proposition était vraie pour le contact du nerf et d'un acide, ou du beurre d'antimoine pour celui du nerf et d'un métal incandescent; et, d'après d'anciennes expériences qui leur sont propres, ils pensent qu'elle est également vraie pour le cas d'un nerf comprimé. Toutes les fois qu'un muscle se contracte par des moyens extérieurs, il devient donc fort probable que le nerf est traversé par un courant galvanique. En est-il de même lorsqu'il se contracte sous l'influence de la volonté? Jusqu'à présent les expériences n'ont amené aucun résultat positif, et l'on n'aura pas de peine à en concevoir les raisons, en réfléchissant aux considérations suivantes.

Si l'on fait passer un courant galvanique dans une portion isolée du nerf, le muscle auquel il va aboutir se contracte immédiatement, bien qu'il ne se trouve point compris dans le circuit. Dans l'hypothèse que les auteurs ont adoptée, ce résultat ne peut se concevoir, si l'on regarde le nerf comme un conducteur simple. Il s'explique fort bien, si l'on admet qu'il existe dans chaque nerf deux conducteurs en sens contraire, comme le résultat anatomique semble d'ailleurs l'indiquer.

En effet, si l'on fait passer un courant galvanique dans une fraction quelconque de l'une des branches du galvanomètre, l'aiguille ne se trouvera nullement influencée.

Mais si l'on réunit les deux branches de manière à faire de cet appareil un circuit continu, l'on aura des mouvements très-forts dans l'aiguille à chaque contact des fils électromoteurs.

Il en sera de même si l'on replie une portion du circuit galvanométrique, sous la forme suivante.



Quoique chacun des éléments électromoteurs soit à la fois en contact avec les deux branches de l'appareil, quoique celles-ci soient elles-mêmes réunies, le courant ne s'établira pas moins de manière à dévier l'aiguille. Il parcourt alors le fil, en partant du premier point de contact du fil de cuivre C, pour aller au premier point de contact du platine P.

Ces effets s'appliquent d'une manière remarquable et très-satisfaisante à l'expérience dans laquelle on irrite le muscle, en comprenant dans un circuit galvanique une portion du nerf qui va s'y rendre; ils rendent très-probable l'existence de deux courants en sens contraire dans chaque nerf, et expliquent ainsi pourquoi l'aiguille aimantée n'éprouve aucune influence, lorsqu'on la place à côté du nerf au moment d'une violente contraction musculaire; elle n'est pas affectée non plus, lorsqu'on la dispose à côté du muscle ou au-dessus dans la même circonstance, et cela doit arriver en effet, à cause de la petite distance qui sépare les branches ascendantes et descendantes de chaque filament nerveux.

Il reste maintenant à expliquer les contractions produites par l'influence cérébrale. Les auteurs pensent qu'elles sont également dues à des courants galvaniques, et ils ont cherché à mettre ceux-ci en évidence dans quelques circonstances qui leur semblaient les plus favorables; ils ont essayé d'abord d'intercepter le courant dans les nerfs pneumo-gastriques; ils ont ensuite mis des animaux sous l'influence de la noix vomique, et pendant l'état de tétanos; ils ont cherché à le saisir, soit dans les diverses portions du cerveau, soit dans les diverses parties de la moelle, soit enfin dans les plexus sciatiques d'abord entiers, puis divisés, puis enfin après avoir coupé alternativement l'une ou l'autre de leurs racines. Les résultats qu'ils ont quelquefois obtenus n'ont point encore acquis un degré de régularité convenable, et la difficulté qu'ils ont éprouvée à les reproduire ne permet pas de les publier encore. Les auteurs espè-

rent qu'en poursuivant leurs recherches, ils parviendront à satisfaire sur ce point leur curiosité et celle des physiologistes.

A.

MATHÉMATIQUES.

Examen des propriétés d'un système de lignes courbes, situées à la surface de la terre, et exprimées par des droites sur la carte plate et sur celle de Cassini, et par des circonférences de cercle sur les projections orthogonales; par M. BENOIT, *Correspondant.*

Les géographes possèdent des méthodes graphiques plus ou moins expéditives pour dresser des cartes, suivant une projection assignée, d'après des matériaux fournis sur des projections d'autre nature. Cet utile problème se résout évidemment avec d'autant plus d'exactitude et de facilité, que l'on connaît un plus grand nombre de systèmes de lignes communes à la projection à tracer et à celle d'après laquelle on travaille; que les formes de ces lignes sont plus simples; et qu'enfin les figures dessinées par les lignes correspondantes, conservent entre elles plus d'analogie. Si les recherches mathématiques dirigées vers cet objet, ne reposent pas toujours sur des considérations de haute analyse, on ne peut leur refuser un vrai but d'utilité.

La propriété sur laquelle se fonde tout ce qu'on va dire, peut être énoncée de cette manière : *Les points qui, sur le globe terrestre réputé sphérique, ont des latitudes égales à leurs propres longitudes, appartiennent à la surface convexe d'un cylindre perpendiculaire au plan de l'équateur, et ayant pour base, sur ce plan, un cercle dont le rayon terrestre qui passe à l'origine des longitudes est un diamètre.*

Pour démontrer cette proposition, il suffit de remarquer que l'origine des longitudes et un quelconque des points désignés du globe, sont toujours à égale distance des deux extrémités du rayon terrestre suivant lequel se dirige, sur l'équateur, la trace du méridien du point choisi. Il est donc possible de conduire par ce point et par l'origine des longitudes un plan perpendiculaire à cette trace, lequel coupera les plans de l'équateur et du méridien chacun suivant une droite perpendiculaire, en un même point, à la trace mentionnée. Ce dernier point appartient donc au cercle décrit sur le rayon terrestre passant à l'origine des longitudes, et celle des deux intersections obtenues, aboutissant au point choisi sur le globe, est ainsi une génératrice du cylindre considéré, perpendiculaire à l'équateur.

On voit aisément que ce cylindre touche la surface générale de la terre, précisément à l'origine des longitudes, et que sa génératrice opposée au point de contact se confond avec l'axe de rotation du globe. Il n'est pas d'une moindre évidence que, la *courbe d'égale longitude et latitude*

dessine une espèce de huit, dont les points extrêmes sont situés aux pôles, et dont le nœud s'effectue sous des angles droits à l'origine des longitudes, où l'équateur est croisé à demi-angles droits par les deux branches de la courbe.

L'origine des longitudes pouvant être mise en un point quelconque de l'équateur, il faut conclure de là, que, puisque *les droites qui, sur la carte plate, coupent la position de l'équateur en un même point et sous un demi-angle droit, y représentent les courbes d'égale longitude et latitude, ces droites correspondent sur la projection orthogonale reçue par le plan de l'équateur, à des lignes circulaires ayant pour diamètre le rayon terrestre aboutissant à la position du point de l'équateur où les droites se croisent.*

Comme la projection de Cassini n'est que celle d'une carte plate, dans laquelle le méridien principal tient lieu de l'équateur, et les perpendiculaires à la méridienne des méridiens géographiques, il s'ensuit que, *les droites qui, sur la projection de Cassini, coupent le méridien principal en un même point et sous un demi-angle droit, correspondent, sur la projection orthogonale reçue par le plan de ce méridien, à des lignes circulaires dont un diamètre est le rayon terrestre aboutissant à la position du point du méridien principal, où les droites se coupent.*

Il est clair que *les lignes droites et circulaires dont on vient de parler actuellement, sont les lieux des points du globe situés à égales distances du méridien principal et de la perpendiculaire pour le point où les droites se croisent. Ces lignes représentent donc l'intersection de la surface du globe terrestre, réputé sphérique, par un cylindre perpendiculaire au plan du méridien principal, et ayant pour base, sur ce plan, un cercle, dont un diamètre est le rayon terrestre qui aboutit au point du méridien où les droites sont censées se couper.* Il est inutile d'ajouter que le cylindre touche en ce point la surface de la terre.

Les portions des lignes circulaires, bases des cylindres considérés, comprises soit entre deux méridiens successifs, soit entre deux perpendiculaires consécutives, ont même longueur, comme étant le double de la mesure des angles que forment entre eux les plans de ces cercles terrestres. Donc puisque ces portions deviennent, tant dans la carte plate, que dans celle de Cassini, les diagonales de carrés égaux entre eux, il faut conclure que, *des portions égales des droites considérées sur la projection de Cassini et sur la carte plate, représentent des portions égales des lignes circulaires qui leur correspondent respectivement, dans les projections orthogonales imaginées sur le plan du méridien et sur celui de l'équateur.*

Sur le calcul des azimuts observés au théodolite répétiteur; par M. Puissant.

Astronomie.

Dans le Mémoire dont nous avons donné un extrait à la page 1re du présent *Bulletin* (janvier 1823), nous avons démontré que, pour grouper un grand nombre d'observations azimutales faites avec un théodolite répétiteur, il fallait, après avoir calculé à la manière ordinaire et pour l'époque moyenne, l'azimut d'un astre comparé à un objet terrestre, ajouter à cet azimut une petite équation, afin de le faire correspondre exactement à l'arc de distance moyen observé.

Si, par exemple, g_m désigne l'arc moyen mesuré déduit de n observations, que z soit l'azimut du soleil, correspondant à l'époque moyenne P, et compté du sud à l'ouest, on aura généralement pour l'azimut A_m de l'objet terrestre, résultant de l'ensemble des n observations,

$$A_m = z + \frac{d^2 z}{dP^2} \Sigma \frac{2 \sin^2 \frac{1}{2} \delta P}{n \sin 1''} - g_m; \qquad (1)$$

formule dans laquelle les δP sont les différences de l'époque moyenne P aux temps des observations.

Le coefficient différentiel $\frac{d^2 z}{dP^2}$ exprimé en fonction de z, de P et de l'angle S au soleil entre le zénit Z et le pôle P, acquiert une forme assez simple, comme nous l'avons fait voir; mais il est avantageux de réduire sa valeur à deux termes, ainsi qu'il suit :

Représentons par N la distance zénitale de l'astre, correspondante à l'angle horaire moyen P, et par Δ sa distance polaire; le triangle sphérique ZPS donnera

$$\frac{dz}{dP} = \frac{\sin \Delta}{\sin N} \cos S,$$

et l'on aura, par une seconde différentiation,

$$\frac{d^2 z}{dP^2} = - \frac{\sin \Delta \sin S}{\sin N} \cdot \frac{dS}{dP} - \frac{\sin \Delta \cos S \cos N}{\sin^2 N} \cdot \frac{dN}{dP};$$

puis, à cause de $\frac{dS}{dP} = \frac{\sin C \cos z}{\sin N}$, et de $\frac{dN}{dP} = \sin S \sin \Delta$, (C désignant la colatitude du lieu des observations), il viendra définitivement, en ayant égard à une formule de trigonométrie connue,

$$\frac{d^2 z}{dP^2} = - \frac{\sin \Delta \sin S}{\sin^2 N} (\cos \Delta \sin N + 2 \cos z \sin C). \qquad (2)$$

Relativement à la polaire, cette valeur se réduit sensiblement à un seul terme. Pour le prouver, on remarquera que $\sin S = \frac{\sin P \sin C}{\sin N}$, et que dans notre climat z diffère toujours très-peu de deux angles droits; ainsi, à très-peu près, $\cos z = -1$, et $\sin^2 C = \sin^2 N$; par suite

$$\frac{d^2 z}{dP^2} = \frac{\sin \Delta \sin P}{\cos H} = \sin z,$$

H étant la latitude terrestre. Par conséquent correction d'azimut

$$\Sigma \frac{\delta z}{n} = \frac{\sin \Delta \sin P}{\cos H} \Sigma \frac{2 \sin^2 \frac{1}{2} \delta P}{n. \sin 1''}; \qquad (3)$$

ou plus exactement, si l'on veut,

$$\Sigma \frac{\delta z}{n} = \left(\frac{\sin \Delta \sin P}{\cos H} + 2 \sin^2 \Delta \sin 2P \frac{\tang H}{\cos H} \right) \Sigma \frac{2 \sin^2 \frac{1}{2} \delta P}{n. \sin 1''};$$

formule approximative d'une exactitude toujours suffisante.

On voit par là que quand l'astre est au méridien, auquel cas $P = S = 0$, l'on a $\frac{d^2 z}{dP^2} = 0$; c'est-à-dire qu'alors la correction d'azimut est nulle. Ainsi en comparant un objet terrestre avec un astre qui serait très-près du méridien, l'azimut calculé comme à l'ordinaire pour l'époque moyenne des observations, correspondrait précisément à l'arc de distance moyen g_m; toutefois l'erreur dont l'angle horaire P pourrait être affecté, aurait la plus grande influence sur l'azimut.

Cette conséquence est l'inverse de celle que l'on déduit des deux formules par lesquelles on détermine la latitude terrestre au moyen de la polaire observée en un lieu quelconque de son parallèle (pag. 3 du *Bulletin* cité). Celles-ci, en effet, prouvent que la distance zénitale moyenne correspond sensiblement au milieu de l'intervalle des observations, lorsque l'astre est très-près de sa plus grande digression du méridien; et que par conséquent la formule de M. Littrow, appliquée dans ce cas à une série de dix observations et plus, est susceptible de donner la latitude avec beaucoup de précision. Mais, nous le répétons, dans toute autre circonstance cette formule serait insuffisante, à moins qu'on ne groupât les observations en très-petit nombre, ainsi que le fait ordinairement ce célèbre astronome. Il suffit, pour se convaincre de cette vérité, mal à propos contestée dans la *Correspondance astronomique* de M. de Zach (VIIIe volume, pag. 528), de lire la note que nous avons publiée dans la *Connaissance des temps* pour 1825, ou de recourir à l'extrait précité.

De la courbure des surfaces, et solution d'un cas particulier de la perspective des surfaces courbes; par M. HACHETTE.

L'ŒIL du spectateur étant considéré comme un point, le cône qui a ce point pour sommet, et qui est circonscrit à une surface donnée de forme et de position, touche cette surface suivant une ligne qu'on nomme *contour apparent*. Cette ligne, plane sur les surfaces du second degré, droite sur les surfaces développables, est en général une courbe à double courbure; mais il peut arriver que l'un des rayons visuels, arête du cône circonscrit, soit une tangente du contour apparent. C'est ce cas particulier que M. Hachette avait remarqué depuis long-temps dans son Cours de géométrie descriptive à l'École Polytechnique, et qu'il a résolu par la géométrie et par l'analyse.

Solution géométrique.

Les surfaces se divisent en deux grandes classes; les unes pour lesquelles les deux rayons de courbure principaux sont de même côté par rapport au plan tangent; les autres pour lesquelles les rayons sont opposés, ou, suivant l'expression reçue, *de signes contraires*. Une surface individuelle peut aussi être composée de plusieurs zônes, dont les courbures présenteraient les mêmes différences, et la solution de la question proposée ne s'applique qu'aux surfaces ou portions de surfaces pour lesquelles les rayons de courbure principaux sont en chaque point de signes contraires. Parmi ces surfaces, M. Hachette distingue, comme la plus simple, l'hyperboloïde de révolution, dont on connaît trois modes de génération, savoir, deux par la ligne droite, et le troisième par une hyperbole qui tourne autour de son axe imaginaire; il détermine les valeurs des paramètres de cet hyperboloïde, pour qu'il devienne osculateur d'une surface, en un point donné.

De l'hyperboloïde de révolution osculateur d'une surface.

Les plans rectangulaires du cercle de gorge et de l'hyperbole méridienne d'un hyperboloïde de révolution se coupent, et, pour le point d'intersection, les rayons de courbure principaux sont égaux aux rayons de courbure de ces deux sections normales. Nommant A l'angle que la droite génératrice de l'hyperboloïde fait avec le plan du cercle de gorge, R le rayon de ce cercle, R′ le rayon de courbure opposé de l'hyperbole méridienne, on trouve que ces trois quantités sont liées entre elles par la relation suivante :

$$R' = R \tan^2 A.$$

Pour que l'hyperboloïde soit osculateur d'une surface, en un point donné, en supposant que ce point coïncide avec un point du cercle de

gorge de l'hyperboloïde, il faut que les rayons R, R′ soient égaux aux rayons de courbure principaux de la surface.

Admettons que ces deux conditions soient remplies, et il s'ensuivra que les deux droites de l'hyperboloïde auront un contact du second ordre avec la surface proposée, et que tout plan mené par l'une ou l'autre droite coupera la surface suivant une ligne qui aura une inflexion au point de rencontre des deux droites.

On sait que deux plans tangents consécutifs d'une surface engendrée par la ligne droite, se couperont nécessairement suivant cette droite; lorsque les points de contact infiniment voisins seront pris sur cette droite, l'hyperboloïde de révolution osculateur jouira de la même propriété, et en considérant les deux plans tangents consécutifs menés par les deux éléments de la droite, communs à l'hyperboloïde et à la surface proposée, ces plans seront aussi tangents à la surface, et se couperont suivant la droite de l'hyperboloïde.

Il suit de là qu'ayant mené par un point de l'espace deux plans tangents consécutifs à une surface, la droite intersection de ces plans, et la droite dont la direction est déterminée par ces deux points de contact infiniment voisins, ne formeront qu'une seule et même droite, lorsque cette droite appartiendra à l'hyperboloïde osculateur qui passe par les deux points de contact.

C'est sur cette considération qu'est fondée la solution suivante du problème de perspective que nous avons énoncé.

PROBLÈME.

Trouver sur le contour apparent d'une surface, le point pour lequel la tangente à cette ligne passe par l'œil du spectateur? Fig. 1, pl. 2 du *Supplément à la Géométrie descriptive* de M. Hachette.

Nous supposerons que pour chaque point du contour apparent, on connaisse le plan de l'une des sections normales principales, et les deux rayons de courbure principaux, qui sont par hypothèse de signes contraires.

Soit m un point quelconque du contour apparent, R mS la normale à la surface en ce point; nmp la section normale principale, dont le cercle osculateur du rayon principal mO, est tmv; enfin mO′ le second rayon principal de courbure pour le même point m, opposé au premier rayon mO.

On conçoit un hyperboloïde de révolution qui a pour cercle de gorge le cercle tmv, et pour droite génératrice le rayon visuel $m\alpha$, mené du point m à l'œil du spectateur.

En désignant les rayons de courbure principaux mO, mO′, par les lettres R et R′; par R et R″, les rayons de courbure principaux de l'hyperboloïde au point m, et par A l'angle que ce rayon visuel $m\alpha$ fait avec le plan du cercle tmv, on aura

$$R'' = R \tang^2 A.$$

L'hyperboloïde de révolution ayant au point m pour l'un des rayons de courbure principaux, la droite mO, laquelle est aussi le rayon de courbure principal de la surface, il est évident que cet hyperboloïde serait osculateur de la surface, si l'on avait $R'' = R'$, puisque les deux surfaces auraient au point m les mêmes rayons de courbure principaux R et R'; d'où il suit qu'en portant la quantité connue R'' ou R tang² A sur la normale RS, de O' en μ vers le point m, ce point μ sera en dehors ou en dedans du cercle osculateur tmv, selon que R'' sera plus petit ou plus grand que R'. Prenant un autre point m' du contour apparent, on trouvera de la même manière sur la normale R' S', un point μ' analogue au point μ; la suite des points μ, μ' .... forme une courbe qui est un lieu géométrique du point demandé; l'intersection de cette courbe et du contour apparent, détermine le point de ce contour, pour lequel sa tangente passe par l'œil du spectateur. En appliquant cette solution au cas du tore, on remarquera que le rayon de courbure principal R est constant pour cette surface.

On complétera par cette solution, la perspective du piédouche, qui est dessinée pl. 9P du *Traité de Géométrie descriptive* de M. Hachette (édition de 1822, page 259). Ayant déjà le contour apparent $\alpha\beta\gamma\delta$ (fig. 2), α' β' γ' (fig. 3), on a construit la courbe lieu géométrique du point demandé; cette courbe a plusieurs branches, et on n'a conservé sur le dessin que celles qui rencontrent le contour apparent.

On voit dans la projection horizontale (fig. 2) quatre branches symétriquement placées par rapport à la droite AFœ. Les deux branches Aε, Aφ coupent la projection du contour apparent aux points ε et φ; leurs prolongements au-delà de la droite GH (marqués d'un trait ponctué), ne sont d'aucune utilité. Il en est de même des deux branches Aδ, Aγ qui déterminent les points γ, δ, et qu'on n'a prolongées en-deçà de GH, que pour montrer la forme de la courbe.

La projection verticale (fig. 3) fait voir les branches ε' ε'', γ' γ'' qui coupent la projection verticale α' β' γ' du contour apparent aux points ε', γ'; le premier ε' correspond aux deux points ε, φ (fig. 2) de la projection horizontale du contour apparent, et le second γ' aux points δ, γ de la même projection.

La génératrice méridienne du piédouche est une ellipse dont on connaît pour chaque point un diamètre et son conjugué, et par conséquent le rayon de courbure, qui est aussi le rayon principal de courbure de la surface. La normale sur laquelle on compte ce rayon, étant prolongée jusqu'à l'axe de révolution, la partie de cette normale comprise entre l'ellipse méridienne et l'axe de révolution est le second rayon principal de courbure. Le rayon de courbure d'une ellipse au point M (fig. 4) a pour expression $\frac{(ab)^2}{\text{MP}}$, ab étant le diamètre parallèle à la tangente

$a' b'$ au point M, et MP la perpendiculaire abaissée du point M sur ce diamètre.

Connaissant les rayons de courbure principaux du piédouche en chaque point du contour apparent, la construction du lieu géométrique des points demandés, ne présentera aucune difficulté.

De Apenninorum constitutione geognostica commentatio, ou *Mémoire sur la constitution géognostique des Apennins.*

Par M. HAUSMANN. (*Gottingue*, *1822.*) (Extrait.)

GÉOLOGIE.

Soc. royale des Sciences de Gottingue. 16 novembre 1822.

CE Mémoire renferme les résultats des observations faites par M. Hausmann dans ses voyages d'Italie de 1818 et 1819. Il est divisé en deux sections, dont la première a rapport à la géographie physique des Apennins (*Apenninorum conditiones externæ*), et traite successivement: 1° de la direction et de la ramification de ces montagnes; 2° de leur extension; 3° de leurs relations avec la mer; 4° de leur hauteur: la sommité la plus haute (*le monte Corno*) est élevée de 8934 pieds de roi au-dessus de la mer; 5° de leurs sections transversales; 6° de leurs vallées; 7° de leur aspect extérieur.

La seconde section traite de la structure intérieure des Apennins. L'auteur examine d'abord : 8° cette structure intérieure en général; elle est, dans la plus grande partie, d'une simplicité remarquable, ne présentant qu'un calcaire blanc de nature uniforme, presque sans mélange, sans pétrifications et sans couches subordonnées; aux deux extrémités seulement, près des Alpes et dans la Calabre, on observe des roches variées. On remarque, en général, dans ces deux parties, que les terrains les plus anciens ne se trouvent pas au milieu de la chaîne, mais d'un côté, et constituent des montagnes moins élevées que les parties centrales composées de formations plus modernes.

Les § 9 et 10 traitent des terrains primordiaux : M. Hausmann pense que presque tout ce qui a été cité sous ce nom dans les Apennins, appartient aux formations intermédiaires. Ce n'est que dans la partie méridionale de la Calabre, et dans la partie de la Sicile qui lui fait face, qu'il reconnaît des granites, gneiss et micaschistes primitifs.

Dans le § 11, l'auteur indique des terrains intermédiaires très-étendus dans les Apennins, particulièrement dans la Ligurie, dans les environs de Modène, de Lucques et de Florence, ainsi que dans les Abbruzzes et en Calabre. Les §§ suivants traitent successivement, 12° de la *grauwacke*, à laquelle l'auteur rapporte le *macigno* et la *pietra serena* des Florentins; 13° des *phyllades* ou schistes argileux, si abondants en variétés régulaires d'excellente qualité, aux environs de *Lavagna*, que l'ardoise

porte, en Italie, dans le commerce, le nom de *Pietra di Lavagna*; 14° du *jaspe schistoïde* (*kieselschieffer*); 15° du *stéaschiste* (*talk-und chloritschieffer*); 16° du *saxum fornacum*, ou *gestellstein*, qui comprend notre micaschiste ainsi que les variétés de stéaschiste très-quartzeuses; 17° du *gneiss* de transition, des côtes de Gênes et des environs de Florence; 18° du *calcaire compacte*, souvent bitumineux ou charbonneux, plus rarement coloré en rouge ou en jaune (comme le marbre de Sienne), mêlé quelquefois de parties quartzeuses et micacées, comme dans la *pietra forte* de Florence, et ne renfermant que très-rarement des pétrifications; 19° de la *brèche calcaire*, que M. Hausmann rapporte aux poudingues calcaires observés par M. Brochant de Villiers dans la Tarentaise, et qui est intimement liée, dans les Apennins, soit au calcaire compacte, soit au marbre; 20° du *marbre* dit *salin*, ou calcaire grenu, qui forme des montagnes entières dans les environs de Carrara et de Massa, et que M. Hausmann a reconnu appartenir aux formations intermédiaires dans les Apennins, comme en Norwège.

Le § 21 traite du *gabbro* (Euphotide des minéralogistes français), auquel M. Hausmann réunit la serpentine. L'auteur admet quatre variétés principales de gabbro, qu'il désigne sous le nom de *gabbrum crystallino-granulatum*; *gabbrum porphyroïdeum* (*nero di prato* des Florentins); *gabbrum maculatum*, semblable à la variolite des Français, et formé d'une pâte de serpentine parsemée de noyaux de *saussurite* ou jade; enfin *gabbrum vulgare*, ou serpentine. Le gabbro est souvent intimement lié au calcaire et au jaspe qui alternent avec lui, et semblent quelquefois se fondre dans sa masse. Ce terrain se présente, tantôt au milieu d'autres terrains de transition, comme dans les montagnes de Bocchetta, où les schistes argileux, les stéaschistes, les grauwackes et les calcaires intermédiaires, sont tellement liés avec les masses de gabbro qu'ils renferment, qu'on ne peut douter que le tout n'appartienne à la même formation; tantôt, comme auprès de Prato, les grauwackes, les schistes et les calcaires s'enfoncent au-dessous du gabbro, ainsi que M. Brongniart l'a reconnu (voyez *Bulletin des Sciences* de 1820). M. Hausmann ne connaissait, lorsqu'il a rédigé son Mémoire, que l'extrait du travail de M. Brongniart, inséré dans le *Bulletin des Sciences*; il regrette de n'avoir pu profiter des observations que renferme le Mémoire même, imprimé en entier depuis dans les *Annales des Mines*, et se félicite de s'être rencontré avec les conclusions de M. Brongniart relativement au gisement du gabbro. Nous remarquerons, cependant, que M. Brongniart assigne aux euphotides et serpentines des Apennins une position moins ancienne encore que M. Hausmann, puisqu'il les regarde comme généralement supérieurs *au calcaire alpin le plus moderne*, et par conséquent à tous les terrains de transition, tandis que M. Hausmann les croit contemporains aux terrains intermédiaires. M. Hausmann

déclare même qu'il est loin d'émettre l'opinion qu'il n'existe pas d'euphotide primitif, et qu'il lui paraît probable que, pour ce terrain comme pour ceux de granite, syénite, et autres roches cristallines, il peut exister des formations d'âges très-différents.

Dans le § 22, M. Hausmann, jetant un coup d'œil général sur les terrains de transition des Apennins, conclut de ses observations, 1° qu'on ne peut indiquer entre eux aucune série générale, sous le rapport de l'ancienneté relative, et qu'ils semblent appartenir tous à une même formation; 2° qu'il n'existe aucun parallélisme ni aucune relation constante entre la direction de la stratification et la direction de la chaîne; 3° qu'il paraît probable que les terrains de transition des Apennins sont en relation intime avec les terrains de transition des Alpes méridionales, mais qu'on ne peut affirmer, sans une investigation ultérieure, que les uns sont la prolongation des autres.

Le § 23 traite du *calcaire des Apennins* qui constitue seul la chaîne entière depuis les environs de Florence jusqu'à la Calabre méridionale, où reparaissent les terrains plus anciens, sauf un petit nombre d'interruptions dans les Abbruzzes. Ce calcaire, d'une simplicité de composition extrême et d'une couleur à peine variable, est entièrement semblable au plus nouveau calcaire du Jura. Il renferme des silex en couches et en rognons; mais les pétrifications (ammonites) y sont extrêmement rares; ce n'est aussi que très-rarement qu'on y observe quelques couches marneuses ou argileuses, et on n'y connaît point de couches oolitiques si communes dans le Jura. M. Hausmann regarde comme difficile d'assigner la position géologique de ce terrain calcaire, qui manque des fossiles propres au terrain auquel il ressemble le plus, qui paraît d'ailleurs, en quelques parties de la chaîne, passer insensiblement au calcaire intermédiaire, et qui prend lui-même quelquefois une texture cristalline. Cependant les Alpes présentent aussi des passages insensibles entre les calcaires qui offrent d'ailleurs tous les caractères d'âges très-différents; et l'auteur regarde comme l'opinion la plus probable, celle qui rapporte la plus grande partie du calcaire des Apennins à la formation jurassique.

Dans le § 24, M. Hausmann émet l'idée qu'on peut regarder la partie inférieure de la vallée du Pô et la mer Adriatique, comme une grande vallée longitudinale, dirigée du N. O. au S. E., et creusée dans le *calcaire des Apennins*, et qu'il est possible de reconnaître la même direction générale à cette formation de calcaire, aux formations intermédiaires de ces montagnes, et même aux indices de formations primordiales qu'on observe dans le détroit de Messine, à l'île d'Elbe, et à la partie septentrionale de la Corse.

Dans le § 25, l'auteur relate d'abord certains calcaires terreux des montagnes subapennines, qui renferment quelquefois des ammonites, et ailleurs un grand nombre de pétrifications propres aux terrains tertiaires,

Il décrit ensuite ces derniers comme composés généralement, 1° de *marnes argileuses;* 2° d'*argiles schisteuses* ou *plastiques;* 3° de *gravier* à ciment marneux, argileux ou calcaire : ces trois terrains sont de formation contemporaine; 4° de *sables quartzeux* quelquefois souillés de parties étrangères, situés au-dessus des précédents; 5° de *conglomérats* très-variés, mélangés à toutes les parties de la formation. Les marnes, les sables et les graviers sont remplis de débris organiques, parmi lesquels on remarque de très-grands ossements de mammifères, et une innombrable quantité de coquilles souvent très-bien conservées, que M. Brocchi a fait connaître dans son bel ouvrage.

Le § 26 traite des formations tertiaires moins générales, qui comprennent, 1° le *gypse* (ex. les célèbres gîtes d'albâtre de Volterra); 2° les *tufs calcaires*, dont l'auteur reconnaît plusieurs formations locales d'âges différents; 3° les *tufs volcaniques* qui ne se présentent que sur le versant du sud-ouest de la chaîne, dans sa partie moyenne, et dans deux régions déterminées.

Enfin le § 27 a pour objet les *formations volcaniques* au sujet desquelles M. Hausmann renvoie à un travail particulier; il fait seulement remarquer ici que la partie centrale des Apennins manque entièrement, tant de terrains volcaniques, que de formations dites *trappéennes*, et que toutes les formations volcaniques d'Italie se présentent sur le versant sud-ouest de la chaîne des Apennins, à l'exception du *Monte-Vulture*, situé en Calabre, près de la ville de Melfi, sur la pente opposée.

B.

Sur la propriété que possèdent quelques métaux de faciliter la combinaison des fluides élastiques.

(*Extrait d'une Note de* MM. Thénard *et* Dulong.)

Au mois d'août dernier on eut connaissance, à Paris, d'une expérience très-curieuse de M. Dœbereiner. On apprit que ce chimiste, en dirigeant un jet de gaz hydrogène sur du platine en éponge, à la température ordinaire de l'atmosphère, avait déterminé l'incandescence du métal et l'inflammation du gaz. Cette expérience isolée (car on ne savait pas à quel ordre de faits elle était liée) piqua vivement la curiosité des physiciens et des chimistes; MM. Thénard et Dulong entreprirent alors une série d'expériences dont voici les principaux résultats. Chimie.

Si l'on dirige sur du platine en éponge un jet de gaz hydrogène, le platine rougit; si ce gaz, avant d'arriver sur le platine, a pu se mélanger avec de l'air atmosphérique, il s'enflamme; si l'on jette un morceau de

platine en éponge dans un mélange de deux parties de gaz hydrogène et d'une d'oxigène, il y a sur-le-champ détonation; si, au contraire, à un mélange d'hydrogène et d'air atmosphérique on ajoute un gaz étranger, comme de l'azote, la combinaison entre l'hydrogène et l'oxigène se fait encore, mais lentement, et sans production de lumière ni de chaleur apparente.

Le platine en poudre, en fil ou en lame, ne produit pas la combinaison de l'hydrogène et de l'oxigène à la température ordinaire de l'atmosphère; cependant, une lame mince de platine, chiffonnée comme une bourre de fusil, agit alors à la manière du platine en éponge. Le palladium, quand il est en éponge, produit le même effet que le platine; quand il est en feuille, il demande, pour agir, une température de 240° centigrades.

L'or, à 300°, agit comme le platine; l'argent est moins efficace, mais son effet se produit toujours au-dessous de la température du mercure en ébullition.

Les métaux ont aussi une action marquée sur quelques autres mélanges gazeux; ainsi l'oxide de carbone et l'oxigène se combinent par la présence de l'éponge de platine : l'hydrogène décompose le gaz nitreux dans la même circonstance. Le gaz oléfiant mêlé d'oxigène est converti en acide carbonique et en eau par l'éponge de platine, mais seulement à une température de 300°. Le nikel et le cobalt déterminent également la formation de l'eau dans un mélange de gaz hydrogène et de gaz oxigène, mais il faut que leur température soit de 300°; l'iridium agit à une plus basse température, etc.

M. Thénard rappelle ici, comme pouvant tenir à des causes analogues, quoique les effets semblent opposés, la décomposition du gaz ammoniac à une température rouge par certains métaux. Du reste, les auteurs de cette note intéressante, qu'ils auraient pu qualifier de Mémoire, s'abstiennent de présenter les conjectures que ces expériences ont fait naître dans leur esprit.

Depuis la publication des expériences de MM. Thénard et Dulong, on a eu connaissance du Mémoire de M. Dœbereiner sur le même sujet; nous en présenterons un extrait dans le prochain cahier.

J. P.

Note sur l'existence du canal médullaire dans l'intérieur des racines; par M. Achille Richard. (Extrait.)

Botanique.

Dans la plupart des ouvrages généraux de botanique et de physiologie végétale, on dit que les racines sont dépourvues de canal médullaire,

et que l'absence de cette partie est même un fort bon caractère pour distinguer les vraies racines, des tiges. Cette assertion, professée publiquement par les savants les plus recommandables de l'Europe, est inexacte. Nous avons observé dans la racine d'un grand nombre de végétaux dicotylédons, un canal médullaire très-apparent, et qui se prolonge dans une étendue considérable. Le marronier d'Inde, ou hippocastane, est celui où cette observation est le plus facile à vérifier. Lorsque l'on fend longitudinalement un jeune hippocastane, d'une ou deux années, on voit le canal médullaire qui règne au centre de la tige, se prolonger sans aucune interruption au milieu de la racine. On peut le suivre ainsi jusqu'à l'extrémité du pivot principal. Mais quelque soin que nous ayons mis, nous n'avons pu en constater l'existence dans les ramifications de la racine. Cependant nous devons avouer que plusieurs plantes nous ont paru constamment dépourvues de moelle et d'étui médullaire, à quelque époque de leur développement que nous ayons fait nos recherches.

Nous ajouterons qu'en général le canal médullaire est d'autant plus visible dans les racines, que la plante est plus jeune. C'est ainsi qu'on le voit facilement dans les végétaux, peu de temps après leur germination.

Nous comptons donner suite à cette observation anatomique, qui nous paraît mériter quelque attention de la part des botanistes qui s'occupent de la physiologie des végétaux.

Notice sur la plus interne des enveloppes florales des Graminées; par THÉM. LESTIBOUDOIS, D. M., *Professeur de Botanique à Lille.* (Extrait.)

BOTANIQUE.

LES fleurs des cypéracées sont entourées d'écailles (*Gamophylles*), qui ne sont rien autre chose que des bractées.

Les fleurs des graminées sont également entourées de paillettes (glumes, bâles, etc.) presque toujours alternes, elles ne peuvent être les parties d'un même système : ce sont des bractées analogues à celles des cypéracées.

Outre les *gamophylles*, les cypéracées ont un périanthe, formé de parties de nature diverse.

Outre les glumes, les graminées ont aussi un véritable périanthe. Les petites écailles (*nectaire*, Schreb., *lodicule*, de Beauv., etc.) qu'on voit sur les côtés de l'ovaire, représentent cet organe; leur assemblage a tous les caractères d'un calice vrai.

Ces écailles sont hypogynes; elles sont insérées sur le même plan;

leur position est corrélative avec celle des étamines; elles sont d'une nature particulière et différente de celle des glumes.

Un seul caractère ferait croire qu'elles ne sont pas le calice : elles sont le plus souvent au nombre de deux, placées sans symétrie sur un côté de l'ovaire.

Mais, dans certains genres (*arundinaria*, *spermatospermum* de Beauv., etc.) on trouve trois écailles, disposées symétriquement.

Dans le *bambusa gadua*, Humb., il y a aussi trois écailles, mais celle qui répond à la glume interne est empêchée dans son développement, et demeure beaucoup plus petite.

Dans les autres graminées, c'est au côté qui répond à cette même glume interne, qu'il manque une écaille.

On peut donc conclure que c'est la présence de cette glume qui est cause de l'avortement, et que primitivement les graminées ont un calice symétrique, dont les parties sont en nombre ternaire, comme dans les autres monocotylédones.

Note sur un cancer de l'estomac avec perforation de la veine-porte; par M. Casimir Broussais.

Médecine.

Annales de la Médecine physiologique. Août 1823.

Un sous-officier, de cinquante-un ans, d'un tempérament lymphatique, entra à l'hôpital militaire du Val-de-Grâce, pour une diarrhée qui durait depuis six mois. Il était maigre et très-pâle, et avait les extrémités des membres froides. Il portait une tumeur manifeste dans la région épigastrique. Au bout de vingt jours d'une amélioration qui paraissait due à un régime féculent, il survint de la constipation, un météorisme abdominal, de la fréquence dans le pouls, de la chaleur à la peau, du frisson, et le malade mourut.

Lorsqu'on fit l'autopsie de son corps, on trouva beaucoup d'eau dans l'abdomen, tandis que l'estomac, l'épiploon gastro-hépathique, le pancréas, le commencement du duodénum, le tissu cellulaire subjacent, et la veine-porte, étaient réunis en une seule masse; la cavité de l'estomac, remplie d'un sang noir, offrait vers le pylore une affection carcinomateuse de quatre pouces de diamètre, dont le centre ulcéré offrait une perforation qui conduisait dans la veine-porte, par laquelle avait sans doute été fourni le sang accumulé.

H. C.

Note sur l'emploi médical du chlorure d'oxyde de sodium; par M. Roche, D. M. P.

Thérapeutique.

Académie royale de Médecine.

Août 1823.

Dans une lettre adressée à l'Académie royale de Médecine, M. Roche annonce qu'il a obtenu, dans l'espace de trois mois, par le moyen de lotions faites avec le chlorure d'oxyde de sodium, la guérison complète d'une teigne faveuse qui existait depuis près de onze ans, et qui avait résisté à tous les moyens connus, entre autres à quatre années de traitement par les frères Mahon.

La guérison, du reste, s'est opérée graduellement, et avec une constante uniformité. H. C.

Particularité dans l'odontophie du cochon-d'Inde; par M. Ém. Rousseau, D. M. P.

Anatomie.

Académie royale de Médecine.

Octobre 1823.

Dans une lettre qu'il a adressée à l'Académie royale de Médecine, M. Rousseau dit avoir observé que, quatre ou cinq jours avant sa naissance, le cochon-d'Inde perd sa première dent molaire, qui est absorbée dans l'utérus de la mère, d'où il sort avec des dents déjà assez fortes, d'ailleurs, pour qu'il puisse ronger immédiatement.

H. C.

Résultats d'expériences faites sur la ligature et la section longitudinale des nerfs; par M. Alex. de Humboldt. (Communication verbale faite à l'Académie des Sciences, dans la séance du lundi 18 août 1823.)

Physiologie.

Ces observations nouvelles de M. de Humboldt, dont nous offrirons les principales conséquences, se lient parfaitement aux travaux remarquables de MM. Prévost et Dumas. L'auteur distingue le cas où, dans le circuit galvanique, le courant passe par le nerf entier, de ceux où le courant ne traverse que la portion supérieure du nerf, où cette portion réagit organiquement sur le muscle. Diverses expériences prouvent que les contractions musculaires, lorsque la partie supérieure seule se trouve sur le passage du courant électrique, ne sont pas l'effet d'un *coup latéral*. La réaction organique du nerf cesse lorsqu'il y a perforation, fendillement ou amincissement. Ces expériences sur la section longitudinale du nerf semblent prouver que l'appareil nerveux ne peut agir sur les mouvements des muscles que dans son état d'intégrité. La lésion du névrilème produit les mêmes effets que la lésion de la pulpe médullaire. Lorsque le courant électrique traverse tout le nerf et le muscle, la lésion et la ligature em-

pêchent les contractions musculaires dans *le seul cas* où la portion du nerf comprise entre la lésion longitudinale ou la ligature et l'insertion du nerf dans le muscle, au lieu d'être entourée d'air, est enveloppée d'une couche de chair musculaire. Les contractions reparaissent lorsqu'on ôte cette enveloppe du nerf, ou lorsque, sans l'ôter, on établit par un lambeau de chair musculaire une nouvelle communication entre le zinc (excitateur du nerf) et le muscle. M. de Humboldt a montré comment ces phénomènes, compliqués en apparence, s'expliquent d'après les lois de la conductibilité électrique. Ces effets doivent varier avec la direction du courant, la masse variable des conducteurs et la quantité d'électricité mise en mouvement par le contact plus ou moins grand des substances humides avec le zinc qui est l'armateur du nerf. Si la quantité d'électricité reste la même, le nerf isolé ou nu en reçoit nécessairement beaucoup plus que le nerf enveloppé. L'électricité, en traversant un conducteur d'une masse considérable, se répartit dans cette masse et à sa surface. C'est de cette répartition que dépend l'effet de l'enveloppe de chair musculaire dans laquelle on cache la portion du nerf comprise entre la ligature et l'insertion dans le muscle. Lorsque l'enveloppe est ainsi disposée, on peut voir reparaître les contractions, si l'on augmente la quantité de fluide électrique mis en mouvement par une nouvelle communication qu'on établit au moyen d'un lambeau de chair musculaire entre le zinc et le muscle.

L'obstacle que la ligature oppose dans les expériences galvaniques, quand elle est placée au point de l'insertion du nerf dans le muscle, avait déjà été observé par Valli; mais ce physicien n'avait pas reconnu toutes les conditions qui caractérisent les effets de la ligature et qui se retrouvent dans la section longitudinale du nerf.

Observations sur le développement du cœur dans le fœtus; par MM. Prevost *et* Dumas.

Physiologie.

Dans notre *Histoire de la génération*, nous avons eu l'occasion d'étudier la formation du cœur. Vers la vingt-septième heure de l'incubation, on aperçoit dans le poulet considéré par sa surface antérieure, et précisément au point où se termine la membrane qui vient se rabattre au-devant de la tête, un petit nuage transversal qui s'élargit à ses deux extrémités et va se perdre insensiblement sur l'aire transparente. Ce sont les premiers indices de l'auricule, et nous verrons plus tard les deux ailes de cet appareil se prolonger avec rapidité pour donner naissance aux vaisseaux qui ramènent au cœur le sang qui vient de traverser l'aire veineuse. Trois heures plus tard, le centre de l'auricule se trouve surmonté d'un vaisseau droit qui se dirige vers la tête en pas-

sant au-dessus du repli antérieur. C'est le ventricule gauche du cœur que l'on voit bientôt se partager, à son sommet, en deux ou trois petites ramifications fort déliées; ce sont elles qui vont ensuite se réunir en un petit renflement duquel part l'aorte descendante. Au bout de trente-six heures, le fœtus commence à s'incliner, et il ne tarde pas à se coucher sur le côté gauche. Pendant cet intervalle le cœur s'est rétréci d'une manière remarquable, il s'est allongé, et présente alors une courbe très-décidée. Un rétrécissement sépare l'auricule du ventricule gauche; c'est le canal auriculaire : un autre distingue le bulbe de l'aorte de ce même ventricule; c'est le *Fretum* de Haller. Mais tous ces détails sont encore plus manifestes à la trente-neuvième heure, et la flexion du cœur elle-même est plus prononcée; sa convexité est tournée en avant, et l'auricule commence à remonter vers le sommet de l'appareil en glissant derrière le ventricule. A cette époque le cœur bat, et la circulation se distingue sans la moindre difficulté. Le sang passe au travers du ventricule, arrive dans le bulbe de l'aorte, qui le pousse à son tour, et le force à pénétrer dans les deux ou trois divisions qui en partent; celles-ci l'amènent au tronc de l'aorte descendante qui chemine vers la partie inférieure du fœtus, mais qui ne tarde pas à se partager en deux vaisseaux égaux qu'on voit à chaque côté de la colonne vertébrale; vers le milieu de celle-ci ils se recourbent subitement à angle droit, sortent du corps du fœtus, et se dirigent en se ramifiant vers l'aire veineuse à laquelle ils amènent le sang. Celui-ci parcourt le vaisseau circulaire terminal d'une manière assez singulière, puisque, si on le coupe par un diamètre perpendiculaire à la direction du fœtus, les points qui en seront traversés seront véritablement des parties dans lesquelles le sang hésite, incertain du chemin qu'il préférera. Au-dessus, il se dirige en haut; au-dessous, il chemine vers la partie inférieure : mais, dans l'un et l'autre demi-cercle, à l'endroit où les courants droits et gauches viennent se rencontrer, il se trouve un vaisseau, quelquefois deux, qui reprennent le sang et le ramènent vers le cœur. Ils passent en dehors du corps du fœtus jusqu'à l'endroit où ils atteignent l'auricule dans laquelle ils pénètrent, au moyen de deux embranchements que nous avons reconnus dès les premiers instants de la formation du cœur.

Rolando a commis une inadvertance relativement à la formation de l'aorte, et n'a pas vu les ramifications qui, partant du bulbe, se réunissent de nouveau pour former ce vaisseau, disposition extrêmement remarquable, et qui jette le plus grand jour sur la manière dont se produit la veine-porte, seul exemple analogue que nous ayons d'une semblable division dans le trajet d'un vaisseau. A quarante-deux heures, l'on commence à remarquer sur le bord convexe du cœur un point saillant, situé dans sa partie moyenne; il formera un angle toujours plus prononcé, et ne tardera pas à devenir la pointe du cœur. Les rétrécissements du bulbe

de l'aorte et du canal auriculaire, loin de s'allonger, sont devenus plus courts. Les stries du sang deviennent d'un rouge plus vif, et désignent d'autant mieux la direction des artères du cercle veineux. A quarante huit heures, le cœur a continué à se développer; son bord convexe se prolonge en avant, le concave devient moins prononcé par l'ascension progressive de l'auricule et le raccourcissement des détroits auriculaire et aortique. Entre les troisième et quatrième jours, on distingue nettement le ventricule droit; il se montre sous la forme d'une petite poche qui est placée en avant du ventricule gauche, et communique librement avec la cavité de l'auricule. A chaque contraction de celle-ci, une gouttelette de sang y est poussée, et l'on peut reconnaître, au moyen de cette injection passagère, le vaisseau qui en sort de l'autre côté, et qui deviendra plus tard l'artère pulmonaire. A l'époque où nous l'observons, le ventricule droit est lié d'une manière intime au gauche par les fibres musculaires qui les enveloppent tous deux, de telle sorte qu'on croirait qu'il s'est développé réellement entre ces mêmes fibres. Cependant il n'en est pas ainsi d'après Rolando. Le ventricule droit est d'abord un vaisseau délié qui part de la portion droite de l'auricule, et qu'on peut apercevoir, passant au-devant du ventricule gauche dès la cinquante-huitième heure. Ce vaisseau se soude avec lui au moyen des fibres musculaires qui les entourent; sa partie moyenne se dilate et devient le ventricule droit, tandis que son extrémité effilée se dirige vers le lieu qu'occuperont les poumons. Dès le troisième jour, la cavité de l'auricule commence à se bilober d'une manière fort tranchée, et cette disposition résulte évidemment du tiraillement que lui font éprouver les veines qui s'y insèrent; le pli moyen qui en est la conséquence se rétrécit en forme d'anneau, et peu à peu divise la cavité en deux parties séparées. C'est à ce resserrement que l'on doit le développement du ventricule droit, à cause de la difficulté que le sang éprouve à passer de la partie droite, où il aborde, dans la gauche, qui communique avec le ventricule correspondant. Au sixième jour, l'artère pulmonaire est divisée en deux rameaux, un pour chaque poumon, et ceux-ci se prolongent dans l'aorte descendante après avoir fourni la branche pulmonaire; plus tard cette prolongation s'oblitère, et l'artère pulmonaire n'offre plus aucune division.

A cette époque, la circulation est parfaitement établie, et ne variera plus pendant tout le reste de l'existence fœtale. En effet, les artères qui vont à l'aire veineuse donnent des rameaux plus nombreux et plus forts, et l'on aperçoit un second système de vaisseaux qui ramène le sang parallèlement à elles. Ce système est celui de la veine-porte, et il acquiert successivement une plus grande importance à mesure que le sinus terminal s'oblitère; celui-ci disparaît peu à peu : dès le huitième jour, il semble étranger au mouvement du sang, et vers le quinzième il devient presque impossible de le retrouver.

Après avoir décrit les organes de la circulation dans le fœtus, voyons comment le mouvement du sang s'y établit. C'est vers la trente-neuvième heure que le cœur commence à battre; il ne contient pas de sang alors, mais, comme toutes les cavités à cette époque, il est distendu par un sérum incolore; l'auricule se contracte, et l'on voit au même moment le canal qui forme le ventricule gauche du cœur et le bulbe de l'aorte se distendre indubitablement par l'effet du liquide qui y est refoulé. A cette contraction succède celle du ventricule, et dans ce mouvement le liquide ne peut plus retourner en arrière au travers de l'auricule qui est contractée, et il est poussé dans le bulbe de l'aorte; celui-ci se contracte à son tour, et chasse les liquides dans les vaisseaux qui lui font suite, d'où il gagne de proche en proche les divisions de l'artère mésentérique qui se portent au cercle veineux. Lorsque le bulbe de l'aorte a disparu, le mouvement du cœur se simplifie, et nous ne voyons plus que les contractions alternatives de l'oreillette et du ventricule.

On n'aurait qu'une idée bien inexacte de tous ces phénomènes, si nous n'ajoutions à cette histoire du cœur quelques mots relativement à la formation du sang lui-même, afin de fixer l'opinion sur la question, si long-temps agitée, de leur influence réciproque et de leurs droits à la priorité.

Le cœur paraît le premier, si l'on considère comme cœur la trace des auricules qui se peut distinguer à la vingt-septième heure de l'incubation. Mais déjà, dès la trentième ou la trente-troisième heure, la membrane vasculaire commence à s'épaissir en certains points qui présentent d'abord une teinte d'un beau jaune. Bientôt cette couleur devient orangée, puis rouge pâle, et enfin, dès la quarantième heure, la circulation peut se suivre dans les plus petits détails, à cause du ton décidé qu'ont pris les globules sanguins. Mais il faut bien observer en ceci que le sang se crée indépendamment du cœur, qu'il se montre loin de celui-ci fort avant l'époque où il commencera à battre, et que ce n'est point par conséquent le cœur qui détermine la production du sang, ni le sang qui stimule le cœur pour l'obliger à se contracter.

On peut faire à ce sujet une remarque assez singulière. Le système nerveux, sous la forme de rudiment de la moelle épinière, paraît le premier entre tous les organes du fœtus : le cœur vient beaucoup plus tard, mais il est de tous les muscles celui qui entre en fonction le premier, car à l'époque où il commence à battre, les irritations galvaniques ne produisent aucun effet sur l'animal, ce qui prouve l'absence des muscles ou leur incapacité à se contracter. Quelle que soit l'opinion qu'on adopte, il est évident que le cœur agit avant tous les autres sur les muscles, et que de toutes les parties qui le composent c'est l'auricule qui se met la première en mouvement. Observons maintenant ce qui se passe aux ap-

proches de la mort. Toute action des muscles volontaires disparaît avant que le cœur ait cessé de se contracter. L'auricule montre encore des pulsations évidentes bien long-temps après que celles des ventricules se sont arrêtées. Lorsqu'enfin ce pouvoir est entièrement éteint, le système nerveux reste encore susceptible d'éprouver et de manifester les effets d'une excitation étrangère, ce qui démontre assez que son organisation est la dernière qui soit altérée, et que la vie se réfugie en lui comme dans son extrême retranchement. Mais si le cœur est étranger à la formation de sang, comme nous venons de le démontrer, quel est donc l'organe qui préside à cette création? nous allons discuter ce point avec quelque soin, à cause de l'intérêt qu'il présente pour la physiologie générale. A l'époque où le liquide rouge orangé commence à se bien distinguer dans les isles de la membrane vasculaire, il est aisé de se convaincre qu'il n'existe encore aucun organe sécréteur propre à l'animal adulte. Le poulet ne se compose réellement que d'une moelle épinière emboîtée dans les membranes du canal rachidien, et terminée en avant par quelques renflements vésiculaires qui correspondent aux diverses parties de l'encéphale; le sang se sécrète cependant, et la circulation s'établit. Nous avons vu que ces phénomènes se passaient à une distance qui exclut toute influence particulière du cœur, et que celui-ci ne présentait réellement aucun rapport apparent avec les places déterminées qui servent de point de ralliement aux premières gouttelettes sanguines. Nous avons d'ailleurs toute raison de penser qu'un organe musculaire comme le cœur est incapable de produire une sécrétion aussi délicate que celle des globules du sang. Il est donc probable que le siége de la sécrétion se trouve alors véritablement situé dans la membrane vasculaire même, et que cet appareil, tout transitif qu'il soit, doit être considéré comme l'agent de la sanguification. A cette époque, les globules du sang sont circulaires et aplatis; leur centre est occupé par une sphère moins colorée que la zône extérieure, et par conséquent ils ressemblent en tout point à ceux qui caractérisent la classe des mammifères. Ils diffèrent par cela même des globules propres aux oiseaux et aux animaux à sang froid dont nous avons soigneusement déterminé la forme dans nos Mémoires sur cet objet; nous les avons toujours vus elliptiques, et la poule est, parmi les oiseaux que nous avons cités, l'un de ceux chez lesquels on remarque la différence la plus prononcée entre le petit diamètre et le grand. Nous possédons ainsi le moyen le plus net pour distinguer les globules du fœtus de ceux de l'adulte, et nous allons suivre pas à pas la marche de la sanguification, afin de saisir la liaison qui doit exister entre ces deux phases de la vie.

Au second jour, le sang est entièrement formé de globules circulaires; il n'en contient pas d'autres aux troisième, quatrième et cinquième jours. Vers le sixième, on commence à rencontrer çà et là des globules ellipti-

ques, et leur nombre augmente si rapidement pendant les septième et huitième jours, que le sang d'un poulet du neuvième ne montre plus que des molécules elliptiques. Si l'on compare cette série avec les changements survenus dans la membrane vasculaire du jaune, on voit qu'elle correspond précisément à l'époque où ses vaisseaux se sont oblitérés, et où elle a perdu cette circulation riche et abondante qui montrait assez l'importance des fonctions dont elle était chargée. Mais quel est le nouvel organe dans lequel s'est transporté le siége de la sanguification? Le poulet en a formé plusieurs pendant l'intervalle que nous venons de parcourir. En effet, le cœur a pris toutes les parties qui lui sont propres, et nous offre en petit l'organisation de l'adulte. Mais nous avons déjà montré que ce n'est pas lui qui forme les globules du sang, et nous sommes forcés de chercher ailleurs l'agent de cette métamorphose importante qu'éprouve la matière alimentaire. Serait-ce le poumon? mais les tubercules qui en sont les premiers rudiments ne sont encore doués d'aucune fonction respiratoire. Enfin, nous avons la membrane de la vésicule ombilicale, qui, dès le troisième jour, a commencé à paraître, et qui, vers le quatrième ou cinquième, a déja pris une extension considérable, et est devenue l'appareil manifeste de l'artérialisation; elle a par conséquent remplacé sous ce rapport la membrane vasculaire du jaune qui remplissait auparavant cette fonction. Mais il est bien évident que l'apparition des globules elliptiques ne date pas de celle de la vésicule ombilicale, et qu'elle ne coïncide pas même avec le moment où elle commence à suffire toute seule aux besoins du jeune animal. Il est donc peu probable que ce soit elle qui devienne le siége de la formation des nouveaux globules. Mais en même temps que le poumon s'est manifesté, le foie lui-même a commencé à paraître sous la forme d'un tubercule rougeâtre. Vers le cinquième jour, il a pris un développement notable, et, dès les sixième ou septième, ses fonctions ont pu s'apprécier distinctement. Il se trouve donc précisément dans les conditions correspondantes à la production des moléules elliptiques, et l'on ne peut s'empêcher de lui attribuer l'importante fonction de la sanguification chez l'adulte, puisqu'à dater de cet instant il continue à jouir des facultés qu'il montre à l'époque où nous l'examinons, et que la forme des globules reste la même pendant tout le cours de la vie de l'animal. Il se produirait donc à la fois dans le même organe la matière rouge des molécules du sang et la substance verte qui caractérise la bile. Ces deux fonctions seraient simultanées et probablement liées, de telle sorte que l'une d'elles serait la conséquence de l'autre.

Examinons si cette déduction est d'accord avec les autres phénomènes de la vie animale, et s'il nous sera possible de la corroborer par des observations d'un autre ordre. Nous observerons d'abord, qu'en même temps que le sang se produit dans la membrane vasculaire, la couleur

jaune du vitellus s'altère, et qu'elle ne tarde pas à devenir verdâtre. Ce phénomène a frappé tous les observateurs qui se sont occupés de l'histoire des poulets, sans qu'ils aient pu fixer leur opinion sur la cause à laquelle ils devaient l'attribuer. La même circonstance se retrouve avec plus d'évidence encore sur les fœtus de mammifères, et tous les anatomistes ont remarqué l'abondante production de matière verte qui se dépose sur les membranes près des vaisseaux qui s'y viennent répandre. Il manquait, pour rattacher ce fait au précédent, un examen attentif des circonstances du phénomène, et nous en avons fait une étude spéciale. Les détails dans lesquels nous serions obligés d'entrer, nous interdisent une discussion qui serait ici déplacée, et nous nous bornerons à dire que parmi les membranes du fœtus mammifère, il en est une que sa position désigne comme l'analogue de la membrane vasculaire du poulet, et qui reçoit précisément les mêmes vaisseaux. C'est sur elle, et d'abord dans les parties contiguës au placenta, que l'on voit paraître les premiers indices de la matière verte; celle-ci ne tarde pas à devenir de plus en plus abondante, jusqu'au moment où le foie du fœtus entre lui-même en fonction; alors elle disparaît successivement, et plus tard on n'en retrouve aucun indice. Il est probable qu'elle est absorbée par les vaisseaux de la mère. En plaçant dans le foie la fonction de l'hématose, nous avons réalisé les pressentiments de Bichat, qui ne pouvait se résoudre à penser que cet appareil énorme n'eût d'autre but que de sécréter la bile. Nous lui avons attribué d'ailleurs un emploi bien plus en harmonie avec la généralité de son existence dans tous les êtres qui possèdent du sang, et avec l'importance de son action pour l'entretien de la santé.

Cet article est extrait d'un ouvrage plus considérable qui nous est commun avec notre ami le docteur Prévost, et nous devons observer, en outre, qu'en ce qui concerne les fonctions du foie, le docteur Edwards, que sa nouvelle *Théorie de la respiration* placerait à elle seule au premier rang parmi les physiologistes de notre époque, était parvenu de son côté, par d'autres considérations, au même résultat que nous. Lorsque nous lui avons fait connaître nos recherches, il nous a lui-même communiqué les vues ingénieuses par lesquelles il s'était dirigé. La sanction d'un homme aussi versé que lui dans l'étude de l'économie animale, donne le plus grand poids à l'opinion que nous avons émise, et permet de penser qu'elle sera bientôt justifiée par les nouvelles expériences que nous exécutons sur ce sujet.

Specimen crystallographiæ metallurgicæ. Essai de Crystallographie métallurgique; *par M.* Hausmann.

Beytræge zur Kenntniss krystallinischer Hüttenproducte. Mémoire pour servir à la connaissance des produits cristallins des fourneaux; *par M.* Friederich Koch. (*Extrait.*)

Minéralogie.

Le premier de ces Mémoires est imprimé dans le tome IV des *Mémoires de la Société royale des Sciences de Gottingue*, publié depuis 1820; mais ce travail intéressant étant peu connu en France, nous croyons utile d'en donner un aperçu, avant de faire connaître le travail plus récent de M. Koch.

L'auteur expose d'abord des observations très-fondées, sur l'intérêt des recherches qui ont pour but de produire artificiellement des substances minérales semblables à celles que la nature nous présente, et surtout de les produire en grand, c'est-à-dire plutôt dans les usines métallurgiques que dans les laboratoires de chimie; sur l'identité complète qu'on peut observer entre les unes et les autres, de même qu'entre les produits des deux genres de procédés, désignés sous les noms de *voie humide* et de *voie sèche;* enfin sur l'intérêt particulier que ces recherches peuvent offrir, quand elles sont appliquées à des *substances cristallines*, dans la formation desquelles les forces productrices agissent avec régularité, et sous l'empire de lois mathématiques. M. Hausmann présente ensuite, soit d'après le peu de renseignements donnés jusqu'alors par les minéralogistes et les métallurgistes, soit d'après ses propres observations, le tableau des cristallisations métallurgiques connues. Ce tableau est divisé ainsi qu'il suit. I. Cristallisations metalliques : *fer*, — *cuivre*, — *laiton*, — *nikel arsénical*. Ces quatre substances cristallisent en octaèdres réguliers, seule forme primitive connue aux métaux natifs. La quatrième seule, ou le nikel arsénical, offre, avec la forme primitive, différentes formes secondaires produites par des troncatures sur les angles et les arêtes. II. Graphite : il se présente en tables hexagonales très-minces, avec quelques facettes inclinées sur leurs bords, forme analogue à celle des cristaux imparfaits de graphite du Groenland. III. Sulfures métalliques : *Cuivre sulfuré*, en tables hexagonales régulières, tronquées sur leurs bords ou sur leurs angles; — *plomb sulfuré* : on ne le trouve qu'en cubes; — *antimoine sulfuré* : en aiguilles tout-à-fait semblables à celles de l'antimoine sulfuré naturel. IV. Oxides : *zinc oxidé* en petits prismes hexaèdres réguliers, dont les bases sont incomplètes et quelquefois tronquées sur les bords terminaux, formes que l'auteur fait dériver de la forme primitive assignée par Haüy au zinc oxidé; — *cuprimica* (*kupferglimmer*), sorte de scorie cristalline produite dans les usines de Hartz, et citée seulement par Schlütter, se présentant en lamelles

très-minces de forme approchant de l'hexagonale, de couleur intermédiaire entre celles de l'or et du cuivre, qui sont disséminées et adhérentes dans le cuivre fondu, comme le graphite dans la fonte de fer, et renferment, d'après l'analyse de *M.* Strohmeyer, 54 de cuivre oxidulé, 40 d'antimoine oxidé blanc, 4 de plomb oxidé, 1,6 de silice et d'alumine, et quelques autres substances en très-petite proportion. — *Scories vitreuses cristallisées.* L'auteur pense que les produits métallurgiques désignés et dédaignés sous le nom de *scories*, sont aussi le résultat d'attractions chimiques opérant sur des proportions fixes et déterminées. Il rappelle la tendance connue du verre à cristalliser par un refroidissement lent, tendance qui souvent produit une texture fibreuse, ce que l'on remarque aussi dans les scories des usines à fer et à cuivre. Ces dernières paraissent quelquefois tendre à la forme prismatique hexaèdre observée par Keir dans le verre. Les formes cristallines complètes sont beaucoup plus rares ; cependant Grignon et Bergman ont décrit une scorie vitreuse octaédrique provenant des usines à fer, scorie qui a été depuis vendue, par des marchands de minéraux, sous le nom de *fer vitreux volcanique*, indiquée sous cette fausse dénomination par Karsten, et analysée par Klaproth. M. Hausmann a donné une description détaillée de cette scorie octaédrique dans les *Ephémérides de M. de Moll* pour 1815; il rapporte ici l'analyse de Klaproth, qui y a trouvé 66 de fer oxidé, 29,50 de silice, 4 d'alumine et 0,25 de potasse; il fait connaître sa forme primitive, qui est un octaèdre rectangulaire, et diverses formes secondaires très-simples qu'elle présente (1). Les scories de fer des fourneaux de Schmalkalde, et les scories vitreuses des fourneaux à cuire de Fahlun et du Hartz, ont aussi offert à l'auteur des rudiments d'octaèdre; enfin il a vu d'autres scories tout-à-fait différentes des précédentes, et paraissant en tables rhomboïdales analogues à celles du gypse, dans les fourneaux de l'ancienne usine de Gammalbola, en Suède. V. Acide *arsénique :* en octaèdres réguliers, octaèdres cunéiformes, segments tabulaires d'octaèdres, et autres formes du même genre, moins distinctes.

Le Mémoire de M. Koch a été publié à Gottingue en 1822. L'auteur annonce vouloir présenter seulement l'ensemble des faits qu'il a observés lui-même, dans les usines du Hartz, sur les produits cristallins des four-

---

(1) Dans une lettre, en date du 12 juillet 1823, M. Hausmann fait connaître à l'un des Rédacteurs du *Bulletin*, que M. le professeur Walchner (de Fribourg en Brisgau) a trouvé, dans le mandelstein basaltique du Kayserstuhle en Brisgau, un minéral auquel il a donné le nom de *Hyalosiderite*, et qui, d'après sa forme et tous ses caractères, paraît analogue à la scorie vitreuse cristallisée des affineries de fer, mais qui contient seulement, en proportion plus considérable, de la magnésie, principe dont M. Walchner a trouvé aussi 2 parties dans la scorie cristallisée de Dax. M. Hausmann ajoute que l'examen attentif qu'il a fait de ces deux substances, l'a conduit à les rapporter l'une et l'autre à l'espèce minéralogique du péridot.

1823.

neaux, pour servir de matériaux à la continuation promise par M. Hausmann, de son *Specimen*. Dans une courte introduction, M. Koch insiste sur la nécessité de désigner par des noms particuliers tous les produits métallurgiques qui ne sont pas semblables à des minéraux déjà connus et nommés, et, en particulier, de distinguer ainsi les substances, très-différentes les unes des autres, que l'on confond sous le nom de *scories*. Conservant le nom de scories vitreuses (*glasschlacken*, *scoriæ vitreæ*) pour l'ensemble de ces substances, il distingue ainsi sous les noms de *eisenglas* et de *kieselschmelz*, les deux espèces indiquées par M. Hausmann, d'après la nature du principe qui constitue chacune d'elles en plus grande proportion.

M. Koch classe les produits métallurgiques cristallins qu'il a recueillis dans les usines du Hartz, en quatre genres : les OXIDES MÉTALLIQUES, les TERRES, les SCORIES VITREUSES, et les SELS. Il décrit deux espèces d'oxides, l'*oxide noir de fer* et l'*oxide de zinc*. Le premier, composé, d'après M. Berzelius, de 31 parties d'oxidule et de 69 parties d'oxide rouge de fer, et tout-à-fait semblable au *fer oxidulé*, ou *magneteisenstein* de la minéralogie, dont M. Koch lui conserve le nom, se produit en grande quantité dans l'affinage de la fonte de fer, et forme le principe constituant le plus abondant des scories d'affineries (*frisch schlacken*) et des batitures (*hammer schlag*). L'auteur distingue le fer oxidulé *lamellaire*, *scoriacé*, et *compacte*. La première variété se divise en f. o l. *commun* ou *cristallisé*, *testacé*, et *grenu*. Comme cristallisations, M. Koch décrit la forme primitive (l'octaèdre régulier) et 3 formes secondaires. Ces cristallisations se trouvent principalement à la partie inférieure des fonds d'affinerie, qui sont en contact fréquent avec la vapeur d'eau. Le *fer ox. scoriacé* est tout-à-fait semblable à une substance qui se présente dans le basalte d'Unkel.

Pour le *zinc oxidé*, ou la *calamine*, l'auteur admet comme forme primitive un octaèdre rhomboïdal obtus; il décrit 9 variétés différentes, qui se rapportent en général au prisme hexaèdre ou au dodécaèdre pyramidal, plus ou moins chargés de facettes additionnelles, et dont les signes représentatifs sont assez compliqués.

Parmi les TERRES, M. Koch signale seulement la *silice pure*, qui appartient, dit-il, aux produits métallurgiques les plus beaux et les plus rares. Il en distingue deux variétés : la *silice fibreuse*, indiquée depuis long-temps par Grignon sous le nom d'*amianthe de fer* (la nature de cette substance a été reconnue par M. Vauquelin), et la *silice terreuse* ou *pulvérulente*. L'une et l'autre se rencontrent dans les creusets des hauts fourneaux, où l'on traite des minerais de fer siliceux.

Dans les SCORIES VITREUSES (*glasschlacken*) M. Koch ne décrit que celle qu'il nomme *kieselschmelz* (et que nous pourrions désigner sous le nom de *laitier siliceux*), et cette description, très-détaillée, forme à elle seule

la moitié de son Mémoire. Il distingue d'abord le *kieselschmelz vitreux* et le *k. opaque*. L'un et l'autre se présentent ou cristallisés ou massifs. Il distingue aussi, sous le rapport de la structure, le *k. rayonné*, *fibreux*, et *commun;* celui-ci est à cassure *esquilleuse*, *conchoïde*, ou *unie*. La cristallisation de cette substance est extrêmement variée : l'auteur admet pour forme primitive un octaèdre rhomboïdal aigu; il décrit cette forme primitive et 15 formes secondaires, dont plusieurs sont des tables rhomboïdales biselées, tout-à-fait analogues à celles du gypse, ainsi que M. Hausmann l'avait remarqué pour le k. de Gammalbola; d'autres sont des prismes rhomboïdaux terminés en biseau aigu ou obtus; on y voit aussi le prisme hexaèdre régulier, le dodécaèdre bipyramidal, etc. Cette substance se forme dans les hauts fourneaux qui produisent de la fonte grise, et elle se présente dans les laitiers en cristaux parfaits ou imparfaits, ou en parties plus ou moins lamellaires; souvent même elle constitue une assez grande proportion des laitiers. Pour qu'elle se montre avec des formes cristallines, il est nécessaire que le refroidissement se fasse lentement, que le fourneau produise de la fonte grise (ce que les Allemands désignent par l'épithète *gaar* accolé au verbe qui exprime la marche du fourneau; le cas contraire, ou celui de la production de fonte peu carbonée, est désigné par l'épithète *grell*), enfin que la fusion soit difficile et les laitiers peu fluides. M. Koch décrit à cette occasion les laitiers produits dans les différentes circonstances, et indique celles dans lesquelles leur nature se rapproche plus ou moins complétement de celle du *kieselschmelz*, qui peut être ainsi regardé comme le type spécifique d'une des sortes de laitiers. Dans les circonstances contraires, cette substance se montre seulement en petites parties, disséminées d'une manière tranchée dans le laitier qui est d'une nature différente. L'auteur fait aussi des remarques intéressantes sur les passages que présentent entre elles les deux variétés *vitreuse* et *opaque*, et sur leur disposition mutuelle dans un même cristal. Il donne ensuite une analyse chimique détaillée du *kieselschmelz*, de l'usine de *Steinrenne* au Hartz, qu'il a trouvé composé de

silice	56,40,
chaux	26,24,
alumine	8,33,
magnésie	3,96,
oxide de manganèse	1,81,
oxidule de fer	0,18.
	96,92,
perte	3,08.
	100,00.

Ce qui, en faisant abstraction des oxides métalliques, répond à 11 parties

de silice pour 6 de chaux, 2 d'alumine et 1 de magnésie; ou, en supposant aussi la magnésie accidentelle, 6 parties de silice pour 5 de chaux et 1 d'alumine. L'auteur attribue une partie de la perte de son analyse, à la potasse que le *kieselschmelz* doit sans doute renfermer. A la suite et comme par appendice, M. Koch indique plusieurs cristallisations peu déterminées de laitiers, qu'il a observées à l'usine de Gittelde (où l'on produit une fonte qui réunit les propriétés de la *fonte d'acier* et de la *fonte grise* ordinaire), et qui appartiennent peut-être à une autre espèce que celle du *kieselschmelz*, ce que l'analyse ou l'observation de cristaux plus prononcés pourra faire reconnaître.

Enfin, relativement aux SELS, M. Koch indique, comme produite par sublimation dans les fentes des parois des hauts fourneaux, une substance saline cristallisée en cubes, très-semblable en apparence au sel marin, mais de saveur différente, et que l'analyse a fait reconnaître pour un muriate de soude et de potasse.

N'ayant pu donner qu'une idée très-imparfaite de l'intéressant travail de M. Koch, nous avons dû passer sous silence les conjectures ingénieuses de l'auteur sur les causes et le mode probables de la formation des différents produits cristallins des usines. Son Mémoire et celui de M. Hausmann sont accompagnés de figures qui représentent toutes les variétés de formes cristallines qu'ils décrivent. L'un et l'autre ouvrent une carrière de recherches intéressantes qui nous paraissent, ainsi que l'annonce M. Hausmann, pouvoir un jour contribuer efficacement aux progrès de la cristallographie et même de la métallurgie.

B.

Recherches sur la nitrification, lues à l'Académie royale des Sciences de l'Institut; par M. JULIA FONTENELLE, *Professeur de chimie médicale.*

CHIMIE.

DE tous les arts chimiques exploités dans le midi de la France, celui du salpêtrier est le plus en proie à l'aveugle routine. Ce serait en vain qu'on chercherait à éclairer le plus grand nombre des fabricants; laissant de côté l'instruction qui a été faite et publiée pour eux sur cette fabrication, ils croient posséder le complément de cet art en travaillant suivant la méthode qui leur a été transmise par leurs prédécesseurs. Aussi l'administration des poudres et salpêtres trouve souvent dans leurs produits des variations étonnantes. En vendant leurs ateliers, ils vendent leur routine, qu'ils décorent du nom de *leur secret;* ils se traînent ainsi d'âge en âge sur l'inexpérience. Telles sont les raisons qui me portèrent, en 1817, à tenter plusieurs expériences pour améliorer cette fabrication, en étudiant la nature des terres-salpêtres et celle des substances qui sont les agents

indispensables de la nitrification. En conséquence, je pris, le 5 avril 1817, dix-sept baquets de bois de 10 pouces de profondeur, que je plaçai sous un vaste hangar. Je mis dans le

N°. 1. 20 kilogrammes de sable calcaire non lavé;
2. *idem*, de granit en poudre, tiré des Pyrénées orientales, non lavé.
3. *id.* de sable calcaire lavé.
4. *id.* de *idem*.
5. *id.* de granit en poudre lavé.
6. *id.* de *idem*.
7. *id.* de terre de nature argileuse.
8. *id.* de terre à produire du blé.
9. *id.* de cette terre avec $\frac{1}{3}$ de bons plâtras en poudre.
10. *id.* de cette terre avec $\frac{1}{10}$ de fumier de bergerie.
11. *id.* *idem*, avec $\frac{1}{10}$ de fumier de cheval.
12. *id.* *id.* avec $\frac{1}{10}$ de fumier de vache.
13. *id.* *id.* avec $\frac{1}{10}$ de terreau animal.
14. *id.* *id.* avec $\frac{1}{10}$ de terreau végétal.
15. *id.* *id.* avec $\frac{1}{10}$ de terre de saule (1).
16. *id.* *id.* avec $\frac{1}{10}$ de terreau végéto-animal, et $\frac{1}{8}$ de bons plâtras.
17. *id.* *id.* avec $\frac{1}{10}$ de sang de bœuf, étendu de 2 parties d'eau.

Ces terres et ces mélanges restèrent dans les baquets trois ans. Pendant ce temps, j'eus le soin de les remuer tous les trois mois, et de les arroser avec un $\frac{1}{15}$ d'eau distillée, à l'exception des N°s 4 et 5, pour lesquels j'employai de l'eau de fontaine. Au bout de ces trois ans je lessivai soigneusement toutes ces terres, et je soumis les produits qu'elles me donnèrent à l'analyse chimique. Le résultat de ce travail me démontra :

1°. Que le sable et le granit lavés et arrosés avec l'eau distillée ne contenaient aucune trace de nitrate.

2°. Le sable et le granit non lavés et arrosés avec l'eau distillée, de faibles indices de nitrates.

Le sable et le granit lavés et arrosés avec l'eau de fontaine, $\frac{2}{500}$ de nitrates.

La terre argileuse, $\frac{8}{500}$ de nitrates.

La terre à blé, $\frac{15}{500}$. (2)

La terre avec $\frac{1}{3}$ de plâtras, $\frac{19}{500}$.

---

(1) On donne le nom de terre de saule au terreau végéto-animal qu'on trouve dans le tronc des vieux saules; il a pour caractère d'être noir, léger, et quelquefois luisant; il est mêlé avec les sucs et le squelette des insectes qui se réfugient et meurent dans ces mêmes troncs.

(2) J'avais lessivé une quantité égale de cette terre avant l'expérience; elle m'avait donné $\frac{13}{500}$ de nitrates.

La terre avec $\frac{1}{10}$ de fumier de bergerie, $\frac{28}{500}$.

Celle avec $\frac{1}{10}$ de fumier de cheval, $\frac{24}{500}$.

Celle avec $\frac{1}{10}$ de fumier de vache, $\frac{22}{500}$.

Id. avec $\frac{1}{10}$ de terreau animal, $\frac{30}{500}$.

Id. avec $\frac{1}{10}$ de terreau végétal, $\frac{20}{500}$.

Id. avec $\frac{1}{10}$ de terre de saule, $\frac{25}{500}$.

Id. avec le terreau végéto-animal, et $\frac{1}{5}$ de bons plâtras, $\frac{45}{500}$.

Celle enfin avec $\frac{1}{10}$ de sang, $\frac{24}{500}$.

D'après ces diverses expériences, je crois pouvoir conclure :

1°. Que l'air et l'eau ne font que coopérer à la nitrification, et que les deux agents réunis ne peuvent l'opérer sans le concours des substances végétales et animales en décomposition, qui en sont la base fondamentale.

2°. Que si le sable calcaire et le granit arrosés par l'eau de fontaine en ont donné quelques traces, cet effet doit être attribué aux sels qui se trouvent toujours dans l'eau, ainsi qu'aux substances végétales ou animales qu'il paraît qu'elle contient toujours, comme le prouve sa putréfaction dans les barriques où on la tient renfermée.

3°. Que les terres siliceuses sont impropres à la nitrification, et que les calcaires l'emportent sur les argileuses.

4°. Que les débris végétaux et animaux sont les agents indispensables de la nitrification, et que le mélange des terres avec les décompositions végétales donne des produits moindres qu'avec les animales.

5°. Que le fumier des bêtes à laine l'emporte sur celui des chevaux, et celui-ci sur celui des vaches.

6°. Que les meilleurs moyens de hâter la nitrification et d'obtenir de plus grands produits, c'est de mêler les terres-vierges avec les substances végéto-animales décomposées, et les bons plâtras qu'une série d'expériences peut seule déterminer. Il est une foule de substances végétales qui favorisent beaucoup la nitrification; de ce nombre sont les céréales. Dans le midi de la France, MM. les négociants placent leurs blés le plus souvent dans des magasins bas et humides : lorsqu'ils y séjournent cinq à six mois, il arrive qu'une quarantaine de jours après qu'on les a enlevés, tout le sol se couvre d'une efflorescence blanche qui donne $\frac{80}{100}$ de nitrates, dont $\frac{12}{100}$ de nitrates de potasse; un mois après, les mêmes efflorescences se reproduisent, ainsi que sur les parois des murailles.

J'ai fait la même observation en Espagne dans les silos, où l'on conserve les blés dans quelques contrées.

Dans le Mémoire que M. Longchamps vient de présenter à l'Académie royale des Sciences, dans sa dernière séance, ce chimiste appuie sa théorie de la nitrification sur un fait, qui a été étayé dans cette même séance du sentiment du modeste et habile M. Vauquelin (1); mais ce fait, bien

(1) Autant que j'ai pu en juger en entendant la lecture du Mémoire de M. Longchamps,

examiné, vient à l'appui de l'opinion contraire. Il est bien reconnu que l'entrée des grottes est fréquentée par les troupeaux, les bergers, les chasseurs, etc.; que les premiers, surtout, y déposent des substances végétales et animales. Cela est si vrai, que j'ai lessivé, en 1820, une terre prise à cent pas de profondeur dans une grotte calcaire située aux environs de Narbonne, et qui était recouverte d'un demi-pied de fumier, produit par les chauve-souris qui en tapissent la voûte. Cette terre m'a donné $\frac{32}{500}$ de nitrates, tandis que celle de l'ouverture de la grotte n'en contenait que $\frac{15}{500}$.

Si la théorie de M. Longchamps était exacte, tous les terrains qui ont, et la même composition en substance terreuse, et la même exposition, seraient salpêtrés. L'expérience démontre le contraire. Il est un fait constant, que M. Thénard a consigné dans son excellent ouvrage (1), c'est que les plâtras des parties supérieures des édifices ne contiennent que des traces de salpêtre, tandis que ceux près du sol sont les seuls propres à être exploités : ils donnent quelquefois jusqu'à $\frac{5}{100}$ de nitrates. On reconnaît dans cet exemple l'influence des substances végétales et animales sur cette opération de la nature; si elles n'en étaient pas les agents indispensables, la nitrification serait la même, tant dans les parties inférieures, que dans les parties supérieures.

Les salpêtriers n'ignorent pas non plus cette influence; sans elle, iraient-ils enlever, à grands frais et à de grandes distances, les terres des écuries, des creux à fumier, etc.? Au reste, je n'ai pas la prétention de croire mes expériences décisives; si j'y ai attaché quelque prix, c'est qu'elles se trouvent conformes à l'opinion d'un des chimistes français au nom duquel est attaché tant de célébrité; j'aurais pu, à ce titre, me dispenser de nommer M. Gay-Lussac. C'est du choc de diverses opinions que jaillit, dit-on, l'étincelle de la vérité : tel est aussi le motif qui m'a engagé à offrir le résultat de mes expériences sur la nitrification, à l'Académie royale des Sciences. J. P.

Description abrégée des espèces qui font partie de la monographie des genres Sauvagesia *et* Lavradia.

Par M. AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE.

SAUVAGESIA. LINQ. JAC. JUS.

BOTANIQUE.

CALYX profunde 5-partitus, patentissimus, persistens, in fructu clausus. Petala 5 exteriora, hypogyna, patentissima, obovata, decidua. Fili inter

---

l'air ferait tous les frais de la nitrification, qu'il pourrait même opérer sans le concours des décompositions des corps organiques, qui dans d'autres circonstances ne joueraient qu'un rôle secondaire.

(1) *Traité de chimie.*

corollam exteriorem interioremque intermedii, hypogyni, indefiniti vel definiti et tunc cum petalis alternantes, iisdem breviores, apice dilatati, persistentes. Petala 5 interiora, hypogyna, exterioribus opposita, erecta, in tubum conniventia, marginibus invicem incumbentia, persistentia. Stamina 5 hypogyna, cum petalis exterioribus interioribusque alternantia : filamenta brevissima, corollæ interiori basi adhærentia : antheræ basi affixæ, immobiles, posticæ, lineares, 2-loculares, apice dehiscentes. Stylus terminalis, teres, erectus, persistens. Stigma obtusum, vix manifestum. Ovarium superum, 1-loculare, polyspermum. Capsula vestita calice, filis, petalis interioribus staminibusque persistentibus, sæpius oblonga, vel ovato-oblonga, acuta et 3-loba, rarissime (in S. tenellâ) ovata et obtusiuscula, plus minusve profunde 3-valvis, superne vacua. Semina 2-seriata, minuta, favoso-scrobiculata. Integumentum crustaceum : umbilicus terminalis. Perispermum carnosum. Embryo rectus, axilis : radicula ad umbilicum spectans, cotyledonibus longior. — *Suffutices glaberrimi; rarissime herbæ. Folia simplicia, brevissime petiolata aut raro plane sessilia. Stipulæ laterales, geminæ, ciliatæ, persistentes. Flores axillares aut racemosi terminales et tunc bracteati, albi vel rosei aut subviolacei. Præfloratio contorta.*

1. *S. racemosa.* Caule suffruticoso, subsimplici; foliis oblongo-ellipticis vel ovato-ellipticis aut ovatis, acutiusculis, dentatis; stipularum ciliis crispis; racemo terminali, subsimplici; laciniis calycinis acutis, corollâ brevioribus; filis numerosis. *Var. B nana*, caule digitali; foliis minoribus. — In pascuis humidis vel paludosis provinciarum S. Pauli et *Minas-geraes*; alt. circiter 1500—2000 ped.

2. *Sauvagesia Sprengelii.* — *S. erecta.* Spreng. Endeck. 1. p. 296, excl. syn. — S. caule suffruticoso, erecto, vix ramoso; foliis parvis, lanceolatis, acutis, remotiuscule serratis; racemo terminali; calycinis laciniis inæqualibus, obtusissimis, corollæ brevioribus; foliis numerosis. — *Var. B gracilis*, caulibus gracilioribus longioribusque; foliis angustioribus, minus confertis; racemis depauperatis; pedicellis brevioribus bracteisque subsolitariis. — Crescit in pratis Guayanæ (Rich.), in Brasilia (Spreng.).

3. *Sauvagesia rubiginosa.* Caule suffruticoso; foliis lanceolatis, angustis, utrinque acutis, serratis; floribus terminalibus, racemoso-spicatis, bracteatis; laciniis calycinis vix inæqualibus, oblongis, acutis, corollâ exteriore longioribus; filis numerosis. — Inter S. Sprengelii et S. erectam intermedia; huic autem affinior. — Crescit in pratis siccis Guayanæ (Rich.); in Brasiliâ (Herb. Mus. Par.). — *Var. B luxurians;* foliis minus angustis; bracteis majoribus foliisque magis conformibus. — Crescit in pratis humidis Guayanæ (Rich.).

4. *S. erecta*, L. — *S. erecta* et *Adima*, Aub. — *S. erecta* et *nutans*,

Pers. — *S. erecta, Adima* et *nutans*, Poir. — *S. erecta, Adima, nutans* et *Peruviana*, Rœm. et Schult. — *S. Adima*, Spreng. — *S. erecta* et *geminiflora*, Ging. — S. caulibus suffruticosis, sæpiusque ramosis, procumbentibus vel erectis; foliis lanceolatis, utrinque acutis, serrulatis; floribus axillaribus, solitariis, geminis et ternis, sæpius nutantibus; laciniis calycinis ovato-oblongis, acutis, corollâ paulo longioribus; filis numerosis. — Crescit in Mexico, Peruviâ, Cayennâ, Domingo, Porto-Rico, Jamaïcâ, Martinicâ, S.-Thomas, Surinamo, Brasiliâ, Guineâ, Madagascar, Javâ.

5. *Sauvagesia tenella*, Lam. S. Caule herbaceo, subsimplici; foliis sessilibus, lineari-lanceolatis, raro dentatis; stipulis minimis; floribus axillaribus terminalibusque; petalis exterioribus calyce paulo longioribus; filis 5 vel minus hypoginis. — Habitat in Guayanâ.

6. *Sauvagesia linearifolia*. Caule suffruticoso, digitali; foliis linearibus, acutis, rare serratis; floribus axillaribus, petalis calyce brevioribus; filis 5 hypogynis. — Crescit in arenosis partis provinciæ *Minas-geraes*, dictæ *Distrito-dos-diamantes*, prope locum ubi eruentur adamantes quem vulgovocant *Servico-do-Rio-Pardo;* alt. circiter 4000 ped.

LAVRADIA. Vell. Vand.

Calyx profunde 5-partitus, patentissimus, persistens, in fructu clausus. Petala exteriora 5, hypogyna, æqualia, patentissima, ovata vel ovato-lanceolata, decidua. Fili hypogyni nulli. Corolla interior 1-petala, ovato-conica, apice angusto dentata, persistens, gynophoro brevissimo inserta. Stamina 5, ibidem inserta, lacyniis calycinis, opposita, cum petalis exterioribus alternantia, inclusa, persistentia : filamenta brevissima, imæ corollæ interiori basi adhærentia : antheræ basi affixæ, immobiles, posticæ, ellipticæ,, 2-loculares, à lateribus longitrorsumque dehiscentes. Stylus terminalis, erectus, persistens. Stigma terminale, vix manifestum. Ovarium liberum, superne 1-loculare, inferne 5-loculare, polyspermum. Capsula calyce laciniisque corollæ interioris discissæ et staminibus persistentibus cincta, ovata, 5-loba, acuta, superne 5-valvis, unilocularis et vacua, inferne, valvularum introflexione usque ad centrum productâ, 5-locularis, polysperma, dissepementis lunulatim truncatis, apice seminiferis, angulis loculamentorum internis omnino nudis. Semina 2-seriata, minuta, favoso-scrobiculata. Integumentum crustaceum : umbilicus terminalis. Perispermum carnosum. Embryo rectus, axilis : radicula ad umbilicum spectans, cotyledonibus longior. — *Suffrutices glaberrimi. Folia simplicia, brevissima, petiolata. Stipulæ laterales, geminæ, ciliatæ, persistentes. Flores axillares aut terminales, racemosi rariusve paniculati et in utroque casu bracteati, albi vel rosei. Præfloratio contorta.*

1. *Lavradia ericoïdes;* foliis confectissimis, parvis, linearibus, integerrimis, margine revolutis; floribus axillaribus. — Crescit in apice montis *Caraça*, in provinciâ *Minas-geraes;* alt. circiter 5700 ped.

2. *Lavradia elegantissima.* — *Sauvagesia elegantissima*, Aug. de Hil. App. Voy. p. 19. — L. caule parum ramoso; foliis minutis, confertissimis, fasciculatis, ovato-ellipticis, obtusissimis, integerrimis, aveniis; racemo terminali brevi. — Crescit in arenosis montium dictorum *Serra de Curumatahy*, in provinciâ *Minas-geraes*, prope *Tijuco;* alt. circiter 4000 ped.

3. *Lavradia Vellozii.* — *L. foliis lanceolatis, serratis; caule tereti; racemis terminalibus.* Vell. — L. caule parum ramoso; foliis lanceolatis, utrinque acutis, calloso-serratis; racemis compositis, subpaucifloris. — Nascitur in sylvis humidis et rarissime in aridis montium continuorum provinciæ *Minas-geraes*, ex quibus oriuntur fontes, hinc fluminis Rio-doce, et inde fluminis S. Francisci, præcipue in jugis altis dictis *Serra negra*, *Serra da Caraça*, *Serra da Lapa;* alt. circiter 5700 ped.

4. *Lavradia glandulosa*. Caule parum ramoso; foliis confectissimis, obovatis, obtusissimis, sphacælato-serratis, mucronatis; racemis brevissime ramosis, bracteis calycibusque glanduloso-serratis. — Crescit inter saxa in montibus provinciæ *Minas-geraes*, dictis *Serra-de-S.-Joze*, prope urbem *S. Joao-del-Rey*. — *Var. B rubra*, foliis minus confertis, sæpius paulo angustioribus, tenuius serratis; floribus majoribus; pedunculis, calycibus corollisque rubris; corollâ interiore sæpius longiore et angustiore. An mera varietas? — Frequentior varietate *a*, invenitur in montibus benemultis provinciæ *Minas-geraes* inter saxa, præsertim in locis dictis *Itambè*, *Ponte-alta*, *Candonga;* alt. circiter 2000 ped.

5. *Lavradia capillaris*. Caule ramosissimo; foliis approximatis, numerosis, lanceolatis, utrinque acutis, glanduloso-serratis, lineatim venosis; paniculis terminalibus, divaricatis, capillaribus, subpaucifloris. — *Var. B glandulosa*, pubescens; ramis glanduloso-pubescentibus; foliis minoribus; stipulis subsimplicibus. — In montibus aridis arenosisve prope *Itambè* et *Tapanhoacanga*, in provinciâ *Minas-geraes;* alt. circiter 2000 ped.

Mémoire sur le fruit des Papavéracées; *par* Thém. Lestiboudois, D. M., *Professeur de Botanique à Lille*. (Extrait.)

Botanique.

Les fruits des papavéracées, quoique fort dissemblables en apparence, sont tous organisés sur le même modèle.

La section des Fumariées, dont on a fait une famille distincte, est intimement liée aux papavéracées par la structure du fruit.

Dans toutes ces plantes, le péricarpe présente le type primordial des fruits siliqueux; il a les trophospermes intervalvaires. Ce mode de

structure offre seulement des nuances accidentelles et peu importantes.

Dans un grand nombre de genres (*corydalis*, *hypecoum*, *bocconia*, *chelidonium*, *glaucium*, etc.) le fruit est une véritable silique, c'est-à-dire un fruit bivalve, à deux trophospermes intervalvaires. On ne peut ajouter aux caractères de la silique que c'est un fruit biloculaire, car la cloison qui sépare sa cavité est une fausse cloison.

On ne peut prétendre que l'absence de la cloison établit une différence entre le fruit des papavéracées et celui des crucifères, puisque, 1° la cloison est nulle dans quelques crucifères, comme dans le *raphanistrum* et plusieurs genres siliculeux; 2° elle se rencontre dans quelques papavéracées, par exemple, le *glaucium*.

Les fruits des autres genres se rattachent aux précédents : les modifications qu'ils présentent ne détruisent pas la loi première de l'organisation des fruits siliqueux; ainsi le nombre des valves peut augmenter, et l'on trouve tous les intermédiaires entre le nombre deux et un nombre indéterminé (le *glaucium luteum* en a deux, le *glaucium violaceum* trois, l'*argemone mexicana* quatre à cinq); de plus, le nombre des valves est sujet à varier dans les mêmes espèces, comme dans le *papaver hybridum*, et *argemone*, etc.

D'autres fruits présentent une modification qui intéresse davantage la structure primitive, c'est la soudure partielle des valves avec les trophospermes, mais on remarque toutes les nuances de cette altération.

La soudure commence dans l'*argemone mexicana*, elle est plus avancée dans les *papaver hybridum*, *argemone*, etc. Dans le *papaver somniferum* il n'y a plus que le sommet des valves qui soit libre; mais, dans tous les cas, les portions libres sont encore séparées par les trophospermes, et lorsque les fruits se sèchent et se détruisent, on peut remarquer le faisceau des vaisseaux trophospermiques dans toute l'étendue du péricarpe.

Le *summum* de l'altération précédente est offert par le genre *fumaria*, qui a le fruit monosperme, indéhiscent. On peut encore le rattacher aux fruits siliqueux, puisque :

1°. L'affinité du *fumaria* avec le *corydalis*, qui a une silique, est extrême, et on ne peut supposer une nature diverse dans leurs fruits.

2°. On peut remarquer les deux lignes trophospermiques sur la surface du péricarpe dans le *fumaria media*, etc.

3°. On a vu les valves se souder graduellement dans les autres genres.

4°. Le fruit du *fumaria* est monosperme, par conséquent la déhiscence peu nécessaire.

5°. Le défaut de déhiscence ne prouve point un nouvel arrangement des parties, l'insertion de la graine n'étant point changée.

6°. On trouve dans les crucifères un très-grand nombre de silicules indéhiscentes.

Sur les lois de l'équilibre et du mouvement des corps solides élastiques. Extrait d'un Mémoire présenté à l'Académie des Sciences, le 14 mai 1821; *par M.* NAVIER.

MATHÉMATIQUES.

Si l'on considère un corps solide élastique, en supposant que des forces soient appliquées aux points de ce corps, et se fassent mutuellement équilibre, on peut demander le changement de figure que le corps aura subi par suite de l'action de ces forces. On peut demander aussi, en supposant qu'après le changement de figure le corps soit abandonné à lui-même, quels seront les mouvements d'oscillation qui auront lieu en vertu des forces qui constituent l'élasticité. L'objet du Mémoire est la recherche des équations différentielles qui contiennent les lois des changements de figure et des mouvements dont il s'agit. Cette recherche est fondée sur les considérations suivantes.

On regarde un corps solide élastique comme un assemblage de molécules matérielles placées à des distances extrêmement petites. Ces molécules exercent les unes sur les autres deux actions opposées, savoir, une force propre d'attraction, et une force de répulsion due au principe de la chaleur. Entre une molécule M, et l'une quelconque M′ des molécules voisines, il existe une action P, qui est la différence de ces deux forces. Dans l'état naturel du corps, toutes les actions P sont nulles, ou se détruisent réciproquement, puisque la molécule M est en repos. Quand la figure du corps a été changée, l'action P a pris une valeur différente Π, et il y a équilibre entre toutes les forces Π et les forces appliquées au corps, par lesquelles le changement de figure a été produit. On peut toujours concevoir les forces Π partagées chacune en deux parties ϖ et ϖ', en supposant la première partie ϖ telle que, si elle subsistait seule, il y aurait équilibre entre toutes les forces ϖ, de la même manière qu'il y avait équilibre entre toutes les forces P dans l'état naturel du corps. Les forces ϖ se détruisant donc mutuellement, il sera nécessaire que l'équilibre subsiste entre les forces restantes ϖ', et les forces appliquées au corps. Cela posé, nous prenons ici pour principe que ces dernières forces ϖ', développées par le changement de figure du corps entre deux molécules matérielles quelconques M, M′, et qui doivent seules faire équilibre aux forces appliquées à ce corps, sont respectivement proportionnelles à la quantité dont le changement de figure (supposé très-petit) a fait varier la distance MM′ des deux molécules. La force ϖ' est une attraction si la distance MM′ a augmenté; elle est une répulsion si cette distance a diminué. Nous regardons d'ailleurs les actions moléculaires dont il s'agit comme ne subsistant qu'entre des molécules très-voisines, et comme ayant des valeurs qui décroissent très-rapidement, suivant une loi inconnue, pour des molécules de plus en plus éloignées l'une de l'autre.

Ce principe étant admis, le calcul peut être appliqué de deux manières différentes. On peut considérer les forces développées entre la molécule M et toutes les molécules M′ qui l'entourent à une très-petite distance, et exprimer que la résultante de ces forces est égale à la force accélératrice appliquée au point M : on obtient ainsi des équations qui doivent subsister pour tous les points du corps. On peut aussi, en adoptant la méthode de calcul employée dans la *Mécanique analytique*, poser une équation exprimant qu'il y a équilibre entre toutes les forces développées entre les molécules du corps, et toutes celles qui sont appliquées aux points intérieurs et aux points de la surface : on sait que cette méthode de calcul donne en même temps les équations générales ou indéfinies appartenant à tous les points du corps, et les conditions particulières ou déterminées appartenant aux points de la surface seulement. Ces deux méthodes, dont les résultats s'accordent entre eux, ont été employées dans le Mémoire : on n'exposera ici que les calculs relatifs à la dernière.

Soient a, b, c les coordonnées rectangulaires de la molécule M dans l'état naturel du corps; et x, y, z les quantités dont cette molécule est déplacée dans le sens de chaque axe, par l'effet du changement de figure : x, y, z sont des fonctions de a, b, c, et des forces appliquées au corps; et la question consiste à découvrir les conditions auxquelles ces fonctions sont assujetties. Nommons α, β, γ les coordonnées de la molécule M′ comptées à partir du point M, dans l'état naturel du corps : ces quantités peuvent être supposées très-petites, parce que les actions moléculaires n'ont de valeurs sensibles qu'à de très-petites distances, et on peut en négliger par cette raison les produits et les puissances supérieures. Représentons enfin par x', y', z' les valeurs que prennent x, y, z dans le point M′, et nous aurons

$$x' = x + \frac{dx}{da}\alpha + \frac{dx}{db}\beta + \frac{dx}{dc}\gamma,$$

$$y' = y + \frac{dy}{da}\alpha + \frac{dy}{db}\beta + \frac{dy}{dc}\gamma,$$

$$z' = z + \frac{dz}{da}\alpha + \frac{dz}{db}\beta + \frac{dz}{dc}\gamma.$$

Dans l'état naturel du corps, la distance des deux molécules M, M′ est $\sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2} = \rho$. Quand ces molécules ont été déplacées, la même distance est devenue

$$\sqrt{(\alpha + x' - x)^2 + (\beta + y' - y)^2 + (\gamma + z' - z)^2}.$$

Si l'on substitue dans cette expression pour $x' - x$, $y' - y$, $z' - z$, les valeurs données par les équations précédentes; et si l'on développe en série, en négligeant les puissances supérieures des différentielles partielles de x, y, z, parce que les déplacements sont supposés très-petits,

on trouve que la distance MM′ des deux molécules a augmenté, par l'effet du déplacement de ces molécules, de la quantité

$$\frac{1}{\rho}\left[\frac{dx}{da}\alpha^2+\left(\frac{dx}{db}+\frac{dy}{da}\right)\alpha\beta+\left(\frac{dx}{dc}+\frac{dz}{da}\right)\alpha\gamma+\frac{dy}{db}\beta^2+\left(\frac{dy}{dc}+\frac{dz}{db}\right)\beta\gamma+\frac{dz}{dc}\gamma^2\right].$$

Substituons aux coordonnées rectangulaires α, β, γ, des coordonnées polaires, en désignant par φ l'angle que la projection de ρ sur le plan des *ab* forme avec l'axe des *a*, et par ψ l'angle que ρ forme avec cette projection. On aura $\alpha=\rho\cos\psi\cos\varphi$, $\beta=\rho\cos\psi\sin\varphi$, $\gamma=\rho\sin\psi$. L'expression précédente deviendra

$$\rho\left[\frac{dx}{da}\cos^2\psi\cos^2\varphi+\left(\frac{dx}{db}+\frac{dy}{da}\right)\cos^2\psi\sin\varphi\cos\varphi\right.$$
$$+\left(\frac{dx}{dc}+\frac{dz}{da}\right)\cos\psi\sin\psi\cos\varphi+\frac{dy}{db}\cos^2\psi\sin^2\varphi$$
$$\left.+\left(\frac{dy}{dc}+\frac{dz}{db}\right)\sin\psi\cos\psi\sin\varphi+\frac{dz}{dc}\sin^2\psi\right].$$

Représentons pour abréger cette quantité par f. La force avec laquelle la molécule M′ attire la molécule M sera donc, d'après le principe adopté, proportionnelle à f. Le moment de cette force (cette expression étant prise dans le sens qui lui est donné par l'auteur de la *Mécanique analytique*) est évidemment proportionnel à $f\delta f$, ou à $\frac{1}{2}\delta f^2$. Par conséquent si l'on multiplie $\frac{1}{2}\delta f^2$, 1° par un facteur $f(\rho)$, qui représente une fonction de la distance ρ qui décroisse très-rapidement quand cette distance augmente à partir de zéro; 2° par l'élément de volume $d\rho\, d\psi\, d\varphi.\rho^2\cos\psi$; si, sans avoir égard au signe δ (ce qui est permis), on intègre par rapport à φ depuis o jusqu'à 2π, par rapport à ψ depuis $-\frac{\pi}{2}$ jusqu'à $\frac{\pi}{2}$, par rapport à ρ depuis o jusqu'à ∞; on aura l'expression de la somme des moments des actions exercées sur la molécule M par toutes les molécules qui l'entourent. Cette expression sera

$$\tfrac{1}{2}\varepsilon.\delta\left[3\frac{dx^2}{da^2}+\left(\frac{dx}{db}+\frac{dy}{da}\right)^2+2\frac{dx}{da}\frac{dy}{db}\right.$$
$$+\left(\frac{dx}{dc}+\frac{dz}{da}\right)^2+2\frac{dx}{da}\frac{dz}{dc}+3\frac{dy^2}{db^2}$$
$$\left.+\left(\frac{dy}{dc}+\frac{dz}{db}\right)^2+2\frac{dy}{db}\frac{dz}{dc}+3\frac{dz^2}{dc^2}\right],$$

en désignant par ε le coefficient qui reste après l'intégration par rapport à ρ, et qui est une constante à déterminer par l'expérience.

En effectuant maintenant dans l'expression précédente la différentiation marquée par δ, multipliant par l'élément de volume *da db dc* dans

le système des coordonnées rectangulaires a, b, c, et intégrant dans toute l'étendue du corps, on aura la somme des moments des forces intérieures développées entre toutes les molécules, et qui doivent faire équilibre aux forces appliquées au corps. Par conséquent si nous désignons par X, Y, Z les valeurs des forces accélératrices appliquées au point intérieur M dans le sens de chaque axe, ces valeurs étant rapportées à l'unité de volume; par X′, Y′, Z′ les valeurs des forces appliquées au point de la surface du corps dont les coordonnées sont a', b', c'; par ds l'élément de la surface en ce point : l'équation générale exprimant l'équilibre du système, sera

$$
\begin{aligned}
o = \varepsilon \iiint da\, db\, dc \Big[& 3\frac{dx}{da}\frac{\delta dx}{da} + \frac{dx}{db}\frac{\delta dx}{db} + \frac{dx}{db}\frac{\delta dy}{da} + \frac{dy}{da}\frac{\delta dx}{db} + \frac{dy}{da}\frac{\delta dy}{da} + \frac{dx}{da}\frac{\delta dy}{db} + \frac{dy}{db}\frac{\delta dx}{da} \\
& + \frac{dx}{da}\frac{\delta dx}{dc} + \frac{dx}{dc}\frac{\delta dz}{da} + \frac{dz}{da}\frac{\delta dx}{dc} + \frac{dz}{da}\frac{\delta dz}{da} + \frac{dx}{da}\frac{\delta dz}{dc} + \frac{dz}{dc}\frac{\delta dx}{da} + 3\frac{dy}{db}\frac{\delta dy}{db} \\
& + \frac{dy}{dc}\frac{\delta dy}{dc} + \frac{dy}{dc}\frac{\delta dz}{db} + \frac{dz}{db}\frac{\delta dy}{dc} + \frac{dz}{db}\frac{\delta dz}{db} + \frac{dy}{db}\frac{\delta dz}{dc} + \frac{dz}{dc}\frac{\delta dy}{db} + 3\frac{dz}{dc}\frac{\delta dz}{dc} \Big] \\
- \iiint da\, db\, dc & \left(X\delta x + Y\delta y + Z\delta z \right) - S\, ds \left(X'\delta x' + Y'\delta y' + Z'\delta z' \right).
\end{aligned}
$$

Il faut à présent appliquer à cette équation les méthodes connues du calcul des variations, c'est-à-dire faire passer dans le premier terme le d devant le δ, et effectuer les intégrations par parties qui doivent faire disparaître les différentielles des variations. Ce terme devient ainsi

$$
\begin{aligned}
- \varepsilon \iiint da\, db\, dc \Big[& \left(3\frac{d^2x}{da^2} + \frac{d^2x}{db^2} + \frac{d^2x}{dc^2} + 2\frac{d^2y}{da\,db} + 2\frac{d^2z}{da\,dc} \right)\delta x \\
& + \left(\frac{d^2y}{da^2} + 3\frac{d^2y}{db^2} + \frac{d^2y}{dc^2} + 2\frac{d^2x}{da\,db} + 2\frac{d^2z}{db\,dc} \right)\delta y \\
& + \left(\frac{d^2z}{da^2} + \frac{d^2z}{db^2} + 3\frac{d^2z}{dc^2} + 2\frac{d^2x}{da\,dc} + 2\frac{d^2y}{db\,dc} \right)\delta z \Big]
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
& + \varepsilon \left[\iint db'\,dc' \left(3\frac{dx'}{da'} + \frac{dy'}{db'} + \frac{dz'}{dc'} \right) + \iint da'\,dc' \left(\frac{dx'}{db'} + \frac{dy'}{da'} \right) + \iint da'\,db' \left(\frac{dx'}{dc'} + \frac{dz'}{da'} \right) \right] \delta x \\
& + \varepsilon \left[\iint db'\,dc' \left(\frac{dx'}{db'} + \frac{dy'}{da'} \right) + \iint da'\,dc' \left(\frac{dx'}{da'} + 3\frac{dy'}{db'} + \frac{dz'}{dc'} \right) + \iint da'\,db' \left(\frac{dy'}{dc'} + \frac{dz'}{db'} \right) \right] \delta y \\
& + \varepsilon \left[\iint db'\,dc' \left(\frac{dx'}{dc'} + \frac{dz'}{da'} \right) + \iint da'\,dc' \left(\frac{dy'}{dc'} + \frac{dz'}{db'} \right) + \iint da'\,db' \left(\frac{dx'}{da'} + \frac{dy'}{db'} + 3\frac{dz'}{dc'} \right) \right] \delta z \\
& - \varepsilon \left[\iint db''\,dc'' \left(3\frac{dx''}{da''} + \frac{dy''}{db''} + \frac{dz''}{dc''} \right) + \text{etc.} \right.
\end{aligned}
$$

en marquant d'un trait les quantités qui se rapportent aux points de la première limite du corps, et de deux traits celles qui se rapportent aux points de la seconde limite.

L'équation d'équilibre ci-dessus donnera donc d'abord les équations indéfinies

$$-X = \varepsilon\left(3\frac{d^2x}{da^2} + \frac{d^2x}{db^2} + \frac{d^2x}{dc^2} + 2\frac{d^2y}{da\,db} + 2\frac{d^2z}{da\,dc}\right),$$

$$-Y = \varepsilon\left(\frac{d^2y}{da^2} + 3\frac{d^2y}{db^2} + \frac{d^2y}{dc^2} + 2\frac{d^2x}{da\,db} + 2\frac{d^2z}{db\,dc}\right),$$

$$-Z = \varepsilon\left(\frac{d^2z}{da^2} + \frac{d^2z}{db^2} + 3\frac{d^2z}{dc^2} + 2\frac{d^2x}{da\,dc} + 2\frac{d^2y}{db\,dc}\right),$$

qui expriment des conditions communes à tous les points du corps.

De plus, en nommant l, m, n les angles que le plan tangent à la surface, dans le point dont les coordonnées sont a', b', c', forme avec les plans des bc, des ac et des ab, on pourra remplacer $db'\,dc'$ par $ds \cos l$, $da'\,dc'$ par $ds \cos m$, $da'\,db'$ par $ds \cos n$ (*Mécanique analytique*, tom. I, pag. 205). On aura donc les équations déterminées

$$X' = \varepsilon\left[\cos l\left(3\frac{dx'}{da'} + \frac{dy'}{db'} + \frac{dz'}{dc'}\right) + \cos m\left(\frac{dx'}{db'} + \frac{dy'}{da'}\right) + \cos n\left(\frac{dx'}{dc'} + \frac{dz'}{da'}\right)\right],$$

$$Y' = \varepsilon\left[\cos l\left(\frac{dx'}{db'} + \frac{dy'}{da'}\right) + \cos m\left(\frac{dx'}{da'} + 3\frac{dy'}{db'} + \frac{dz'}{dc'}\right) + \cos n\left(\frac{dy'}{dc'} + \frac{dz'}{db'}\right)\right],$$

$$Z' = \varepsilon\left[\cos l\left(\frac{dx'}{dc'} + \frac{dz'}{da'}\right) + \cos m\left(\frac{dy'}{dc'} + \frac{dz'}{db'}\right) + \cos n\left(\frac{dx'}{da'} + \frac{dy'}{db'} + 3\frac{dz'}{dc'}\right)\right],$$

où l'on devra changer le signe des seconds membres quand on considérera des points appartenant à la seconde limite du corps; et qui expriment des conditions particulières aux points de la surface.

Les équations précédentes contiennent les conditions que l'on s'était proposé de découvrir : elles doivent être satisfaites par les valeurs de x, y, z en a, b, c, qui donneront les déplacements des points du corps, en supposant ce corps en équilibre sous l'action des forces X, Y, Z et X′, Y′, Z′. Quant aux équations qui contiennent les lois des mouvements des points, on sait qu'en nommant Π le poids de l'unité de volume du corps, et g la vitesse imprimée par la gravité dans l'unité de temps, on les déduira des précédentes en y ajoutant respectivement à $-X$, $-Y$, $-Z$, les quantités $\frac{\Pi}{g}\frac{d^2x}{dt^2}$, $\frac{\Pi}{g}\frac{d^2y}{dt^2}$, $\frac{\Pi}{g}\frac{d^2z}{dt^2}$.

Sur les dilatations inégales qu'un même cristal peut éprouver dans différentes directions, par l'effet de la chaleur.

EN mesurant les inclinaisons mutuelles des faces d'un rhomboïde de carbonate de chaux à des températures diverses, M. Mitscherlich a PHYSIQUE.

observé qu'elles variaient d'une manière sensible avec la température, et il a trouvé que de 0 à 100°, cette variation était de 8'.30". Lorsque la température augmente, les angles dièdres obtus diminuent, ou, en d'autres termes, le petit axe du rhomboïde se dilate plus que ses autres diagonales, de manière que sa forme se rapproche de celle du cube. M. Mitscherlich présumait qu'en conséquence la double réfraction de ce cristal devait diminuer; c'est ce qui vient d'être confirmé par une expérience qu'il a faite avec M. Fresnel, en suivant le procédé dont celui-ci s'était déjà servi, en 1817, pour rendre plus sensibles les changements que la chaleur apporte dans les teintes des lames de sulfate de chaux (1). M. Fresnel avait observé alors que l'élévation de température diminue d'une manière très-sensible la double réfraction du sulfate de chaux. D'après une expérience récente qu'il vient de faire avec M. Mitscherlich, la chaleur produirait encore le même effet, quoique à un degré beaucoup plus faible, sur le cristal de roche; mais cette dernière expérience n'a pas été répétée. Il paraîtrait donc qu'en général la chaleur *distribuée uniformément* dans un cristal, diminue la double réfraction qu'il possède. M. Mitscherlich pense que la chaleur doit tendre toujours à écarter davantage les molécules du cristal dans le sens où elles sont le plus rapprochées.

M. Fresnel vient de s'assurer, par une expérience très-simple, que la chaleur dilate moins le sulfate de chaux parallèlement à son axe (2) que suivant une direction perpendiculaire, différence analogue à celle du spath d'Islande, mais qui est de signe contraire, comme l'indiquait d'avance la nature opposée de la double réfraction.

Pour s'en convaincre, il suffit de détacher deux lames très-minces d'un cristal de sulfate de chaux et de les coller l'une sur l'autre, en croisant leurs axes à angle droit. La colle-forte, dont M. Fresnel s'est servi dans cette expérience, se ramollit toujours par la chaleur, lors même qu'elle a été employée très-épaisse, en sorte que les deux lames cristallisées peuvent glisser l'une sur l'autre pendant qu'on les chauffe; mais quand on les laisse refroidir, la colle se solidifie, les lames se trouvent soudées, et, comme elles sont superposées de manière à faire correspondre les directions suivant lesquelles les dilatations ont été les plus différentes, la lame qui s'est le plus dilatée dans un sens se raccourcissant plus que l'autre, l'oblige à se courber et forme le côté concave d'une courbe dont celle-ci devient le côté convexe parallèlement à son

---

(1) Voyez les *Annales de Chimie et de Physique*, tome IV, page 298.

(2) Nous appelons ici *axe*, la ligne qui divise en deux parties égales l'angle aigu des deux axes optiques, et dont on peut reconnaître la direction par les procédés que M. Biot a indiqués dans son *Traité de Physique*.

axe : l'inverse a lieu dans la direction perpendiculaire, en sorte que les deux lames collées affectent, après le refroidissement, la forme d'une surface gauche. A. F.

Propriétés nouvelles et remarquables reconnues au sous-oxide de platine, au sulfure oxidé et à la poussière du même métal.

Par M. DŒBEREINER. (Extrait.)

CHIMIE.

En rapportant les expériences de MM. Thénard et Dulong, relatives à l'action que le platine divisé exerce sur quelques mélanges gazeux, nous avons promis de faire connaître les résultats analogues obtenus antérieurement par M. Dœbereiner, résultats qui sont venus plus tard à notre connaissance. Avant d'exposer les faits nouveaux qu'il annonce, M. Dœbereiner rappelle quelques propriétés qu'il paraît avoir signalées antérieurement dans quelques préparations de platine, par exemple, la propriété qu'ont les sous-oxide et sulfure oxidé de platine de convertir l'alcohol en acide acétique et en eau. Ce sont ces expériences, encore peu connues en France et dont nous regrettons de ne pouvoir donner les détails, qui paraissent avoir porté M. Dœbereiner à examiner les effets des mêmes préparations sur diverses substances gazeuzes. Ici laissons parler l'auteur, son exposition serrée et pleine de faits n'est pas susceptible d'analyse.

« Après avoir achevé mes expériences sur la conversion de l'alcohol en acide acétique et en eau, à l'aide des deux préparations de platine susnommées, j'en pris occasion d'examiner les effets des deux mêmes préparations sur différentes substances gazeuzes ; je trouvai :

» 1°. Que tous les gaz combustibles sont absorbés par le sous-oxide de platine et par le sulfure oxidé du même métal; mais que le gaz oxigène et le gaz acide carbonique n'en sont point affectés.

» 2°. Que 100 grains de sous-oxide de platine absorbent de 15 à 20 pouces cubes d'hydrogène, et qu'il se développe assez de chaleur pour faire rougir le sous-oxide de platine et faire brûler l'hydrogène, lorsque d'avance il est mêlé avec du gaz oxigène ou de l'air atmosphérique; la préparation de platine imprégnée d'hydrogène, attire avidement l'oxigène qui est nécessaire pour convertir l'hydrogène en eau. C'est pourquoi, lorsqu'on laisse pénétrer l'air atmosphérique dans le tube qui contient cette combinaison, l'air atmosphérique est bientôt désoxidé, et s'il y a défaut d'oxigène pour saturer tout l'hydrogène, l'excès de celui-ci se combine à l'azote, et forme de l'ammoniaque ; le sous-oxide de platine est réduit dans cette opération et ne possède plus la faculté de disposer l'alcohol à se former en vinaigre, ni celle de condenser l'hydrogène, mais

il est encore capable de déterminer la formation en eau, du mélange de ce dernier avec l'oxigène. Lorsque ce mélange est fait avec de l'oxigène pur et que le volume est un peu grand, il se dégage assez de chaleur pour faire rougir le métal. Ce phénomène me conduisit à croire que probablement le platine réduit, spongieux ou finement pulvérisé, que l'on obtient en traitant au feu le muriate ammoniacal de platine, agirait de la même manière sur le gaz détonnant. Ce que j'avais prévu s'est vérifié : de la poussière spongieuse de platine, obtenue par la décomposition du muriate ammoniacal, fut enveloppée dans du papier joseph et exposée à l'action du gaz hydrogène; il ne se fit point d'absorption ni aucune autre réaction sensible. Je laissai l'air atmosphérique se mêler avec l'hydrogène; alors arriva, après quelques instants, le phénomène mentionné : le volume du gaz diminua, et, au bout de dix minutes, tout l'oxigène de l'air admis fut épuisé et converti en eau. Je répétai la même expérience, mais en mêlant avec l'hydrogène de l'oxigène pur : la condensation des deux gaz eut promptement lieu, et la poussière du métal s'échauffa si considérablement, que le papier dont elle était enveloppée se carbonisa subitement. Ces expériences furent répétées au moins trente fois le même jour. . . . . J'ai trouvé à cette occasion, que, par le contact avec la poussière de platine, l'énergie combustible de l'hydrogène est tellement augmentée, qu'il peut s'approprier en peu de minutes tout l'oxigène d'un mélange qui sur 99 d'azote ne contient que 1 de ce principe, ce qu'on sait ne pouvoir être obtenu par les plus fortes étincelles électriques. Je mêle pour ces expériences la poussière de platine avec de l'argile à potier, et j'humecte ce mélange pour en former de petites boules de la grosseur d'un pois; je laisse ces boules se sécher à l'air, ensuite je les échauffe jusqu'à l'incandescence à la lampe de l'émailleur. Une telle boule de platine, quoique ne pesant pas au-delà de 2, 4 ou 6 grains, est capable de convertir en eau un volume quelconque de gaz détonnant, pourvu qu'après chaque opération on ait soin de la dessécher; elle peut être employée au même usage mille fois et plus. Je m'étendrai plus tard sur les applications qu'on peut faire de cette découverte à l'oximétrie, etc., me bornant pour le présent à faire remarquer que l'ensemble du phénomène doit être regardé comme un procédé électrique résultant d'une chaîne dans laquelle l'hydrogène représente le zinc, et le platine l'autre métal. C'est le premier exemple d'une chaîne électrique formée d'une substance gazeuse avec un corps concret dont l'activité ait été constatée, et il n'y a pas de doute que ce premier pas étant une fois fait, ne mène à d'autres découvertes non moins importantes que celle-ci. »

M. Dœbereiner annonce ensuite que l'oxide de platine sulfuré convertissait le gaz oxide de carbone en acide carbonique en le condensant à la moitié de son volume; il n'est pas douteux, ajoute M. Dœbereiner, qu'ici une partie du carbone n'ait été enlevée au gaz oxide de carbone

par la préparation de platine. M. Dœbereiner annonce que les gaz hydrogènes composés, tels que l'hydrogène carboné, le gaz oléfiant, l'ammoniaque, ne sont pas déterminés par la poussière de platine à s'approprier l'oxigène; M. Dœbereiner n'a trouvé parmi les autres métaux que le nikel, tel qu'on l'obtient de la réduction de son oxalate, qui ait la propriété de transformer en eau le mélange d'oxigène et d'hydrogène; dans ce cas encore l'effet n'a lieu que lentement. Nous avons fait voir dans le précédent article, d'après MM. Thénard et Dulong, que quelques autres métaux jouissaient de cette propriété, mais en élevant leur température, circonstance que M. Dœbereiner n'a pas cherché à établir.

J. P.

Mémoire sur la structure des Monocotylédonés: Par THÉM. LESTIBOUDOIS, D. M., *Professeur de Botanique à Lille.* (Extrait.)

BOTANIQUE.

LA tige des dicotylédonés est formée de deux systèmes, composés de parties semblables, mais disposées en sens inverse : 1° le système central formé de la médulle centrale, des rayons médullaires, des couches de bois, et des couches d'aubier; 2° le système cortical revêtu de l'épiderme et formé de la médulle corticale, des prolongements médullaires, des couches corticales et du liber.

La tige des monocotylédonés est formée par un système unique, et ce système est l'analogue du système cortical.

L'anatomie, la physiologie, et toutes les circonstances secondaires de l'organisation des végétaux, prouvent ces deux propositions.

1°. Le système des monocotylédonés est unique, car la coupe transversale de la tige présente une surface sans aucune interruption; quelquefois cependant on remarque une zône extérieure et une intérieure, mais cette zône extérieure ne peut être prise pour l'écorce, puisque: elle ne contient aucune fibre; n'envoie aucun vaisseau sur les productions nouvelles; est souvent complètement interrompue (à la partie supérieure de certains rizomes, par exemple); est parfaitement adhérente et continue avec la moelle de la zône centrale; n'est séparable de cette zône à aucune époque de l'accroissement; ne jouit, enfin, d'aucun accroissement propre. Il ne se fait, sur sa face interne, au-dessus de la zône centrale, aucune addition de fibres, ainsi que cela a lieu sur la face interne de l'écorce. Cette zône ne peut donc être une écorce, elle n'est qu'une portion du système cortical; sa nature, entièrement cellulaire, indique assez qu'elle est la médulle corticale.

Il demeure donc établi que les monocotylédonés ont un système unique.

2°. Ce système est l'analogue du système cortical, car, comme l'écorce, il est extérieur et revêtu de l'épiderme; comme elle il s'accroît à l'intérieur.

Les fibres anciennes sont repoussées à la circonférence, et il se forme à l'intérieur des couches fibreuses, moins apparentes parce que la moelle est plus abondante; moins régulières parce qu'elles ne sont pas maintenues dans un cercle déterminé par la présence du système central; quelquefois en nombre invariable, parce que la partie vivante a toujours le même âge, les tiges se détruisant dans un sens à mesure qu'elles s'accroissent de l'autre.

Une seule différence existe entre le système cortical et le système des monocotylédonés. Le premier doit être considéré comme vide, puisqu'il est rempli par un système étranger; dans les seconds, les prolongements médullaires sont fort développés et remplissent tout l'intérieur de la tige.

Cette disposition s'explique, 1° par l'absence du système central, qui permet à la médulle corticale de se développer au centre; 2° par la très-grande activité nutritive de l'écorce, qui seule doit suffire à l'accroissement de l'arbre. De plus, elle n'est pas générale, puisque certains palmiers deviennent creux, que certaines tiges monocotylédonées sont naturellement fistuleuses, et représentent parfaitement alors une écorce.

Le système des monocotylédonés est donc complétement identique avec le système cortical; il est, au contraire, tout-à-fait différent du système central. Dans celui-ci, en effet, toutes les productions nouvelles se forment à l'extérieur, car :

1°. C'est à l'extérieur que se forment les couches nouvelles.

2°. En dernière analyse toutes les fibres s'épanouissent en feuilles ou en organes analogues, et ce sont ces fibres extérieures qui forment les feuilles.

3°. Tous les bourgeons naissent d'un point de la surface extérieure de la médulle centrale; car ils naissent à l'extrémité des rayons médullaires, lesquels ne sont que des segments transversaux de cette médulle, formée par l'accroissement successif de la surface extérieure, communiquant avec le centre, mais non formés au centre postérieurement aux fibres qu'ils dépassent.

4°. Un arbre peut vivre, bien que son tronc soit creux, son centre entièrement détruit.

5°. Dans la greffe en écusson, un bourgeon, se soudant avec la nouvelle couche encore gélatineuse, se développe sans rien recevoir du centre.

Le système unique des monocotylédonés n'a donc d'analogie qu'avec le système cortical : l'anatomie a mis ces vérités hors de doute.

Les considérations physiologiques prouvent encore l'unité de système des monocotylédonés.

Dans les végétaux on ne voit point un système extérieur dont la surface vivante soit appliquée sur la surface inerte d'un système central endogène; il n'y a d'accroissement qu'en un seul point, au centre du végétal : il n'y a donc qu'un seul système.

Dans les dicotylédonés il y a deux surfaces d'accroissement, la surface intérieure du système cortical, et la surface extérieure du système central. L'accroissement de l'un est indépendant de celui de l'autre : ce n'est pas l'écorce qui forme le bois, c'est la médulle de chaque système qui forme les nouvelles fibres, car

1°. On voit au microscope que la couche gélatineuse, interposée entre le bois et l'écorce, est formée de deux lames, dont l'une appartient au bois, l'autre à l'écorce.

2°. Aucun fait ne prouve que l'écorce forme le bois. Un fil métallique passé sous l'écorce, ne se trouve bientôt engagé dans le bois, que parce que la nouvelle couche gélatineuse du bois, ne pouvant le déplacer, s'est développée au-dessus de lui.

3°. Lorsque l'écorce est interrompue par une incision annulaire, et n'a plus de communication avec les racines, il se forme encore des fibres nouvelles; le tronc, circonscrit par l'incision, vit encore pendant un été : une branche peut croître pendant plusieurs années; la mort du tronc n'arrive que parce que la sève qui monte par le système central ne peut plus descendre aux racines par l'écorce.

La physiologie démontre donc que dans les monocotylédonés il n'y a qu'une surface d'accroissement, et deux surfaces distinctes dans les dicotylédonés : les premiers n'ont donc qu'un seul système, et les seconds deux.

Cette théorie, qui a été établie sur l'anatomie et la physiologie, acquiert le dernier degré de certitude, puisqu'elle explique toutes les différences secondaires de structure des végétaux.

C'est, en effet, en vertu de la cause première que nous indiquerons :

Que les tiges des monocotylédonés sont simples, dans le plus grand nombre des cas;

Que dans certaines circonstances elles se ramifient d'une manière particulière;

Que les racines sont toujours fibreuses;

Que les fibres des feuilles sont simples et parallèles;

Qu'il n'y a point de rayons médullaires;

Qu'il n'y a point de couches disposées concentriquement autour d'un canal médullaire;

Que l'enveloppe florale est toujours unique.

La théorie proposée expliquant tous les faits, est donc la vraie.

Il demeure donc constant :

Que les dicotylédonés ont deux systèmes, deux surfaces d'accroissement; on pourrait les appeler *digènes;*

Que les monocotylédonés ont un seul système, une seule surface d'accroissement; ils peuvent être nommés *monogènes.*

Les acotylédonés sont cellulaires, n'ont point de surface distincte d'accroissement; peut-être serait-il permis de les nommer *agènes.*

Note supplémentaire à la description des principaux genres nouveaux et des espèces nouvelles de la Flore du Brésil, *cités dans le Mémoire sur le Gynobase; par M.* AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE. (Bull. Phil., pag. 129; cahier de septembre.)

BOTANIQUE.

Il s'est glissé dans la *Description des principaux genres nouveaux et des espèces nouvelles de la Flore du Brésil*, *etc.*, par M. Auguste de Saint-Hilaire, une foule de fautes qu'il serait trop long de rectifier toutes. Nous nous bornerons aux plus importantes.

Pag. 130. Il semblerait, d'après l'arrangement des mots, changés mal à propos par le copiste chargé de donner l'article à l'impression, que dans le genre *Almeidea* une des oreillettes des cotylédons embrasse l'autre : c'est un des cotylédons tout entier qui enveloppe le second.

Id. L'espèce d'*Almeidea* indiquée par erreur sous le nom d'*affinis*, doit porter celui de *longifolia*.

Id. Ce qui est dit de l'ovaire du *Spiranthera* est devenu inintelligible, par une addition de mots qui ne se trouvait point dans le manuscrit. Il faut lire : *Ovarium profunde 5-lobum apice truncatum*, etc.

Pag. 131. On a omis d'indiquer qu'il n'y a point de périsperme dans le *Pilocarpus*. Il est essentiel de faire remarquer l'absence de ce corps dans un genre qui appartient aux *Rutacées proprement dites*.

Id. Le *Raputia*, Aub., Jus., de Cand., devait être cité comme synonime du genre *Galipea*.

Id., lig. 19. Il faut lire : *Petala.... inferius coalita seu adglutinata vel rarius conniventia in tubum sæpius 5-gonum corollamque monopetalam campanulatam referentia.* La phrase substituée à celle-ci est inintelligible.

Id. lig. 30. Dans le genre *Galipea*, comme dans l'*Almeidea*, un des cotylédons embrasse entièrement l'autre avec la radicule repliée sur le cotylédon extérieur.

Id. lig. 37. L'espèce de *Galipea* indiquée par erreur sous le nom de *longifolia*, doit être appelée *pentagyna*.

Id. lig. 41. La plante du même genre nommée *G. mikaniana* doit être appelée *G. macrophylla*, et avoir pour synonime *Conchocarpus macrophyllus*, Mik.

Pag. 132. Après le *Ticorea jasminiflora* devait être indiquée la nouvelle espèce suivante : *Ticorea febrifuga*, caule sæpius arboreo; foliis ternatis acuminatis, in petiolum attenuatis racemis compositis coarctatis; stam. 2-6 sterilibus; bracteis pluribus subfoliaceis. Cette plante a la fleur moitié plus courte que le *T. jasminiflora*.

Pag. 133. L'ovaire du *Camarea* ne devait pas être désigné par l'expres-

sion de 3-*lobum*, mais par celle de 3-*coccum;* ses loges sont parfaitement distinctes, placées sur un réceptacle commun, qui porte aussi le style.

Id. Après la phrase caractéristique du *Camarea hirsuta*, devait être placée celle d'une autre espèce nouvelle, savoir : *Camarea affinis* hirsuta; foliis ovato-lanceolatis, acutis, nusquam sericeis; floribus terminalibus racemosis umbellatisque; pedunculis glabriusculis.

Note sur l'électricité du sang dans les maladies ; Par M. C. F. Bellingeri.

Physiologie.

Memorie della Reale Acad. delle Scienze di Torino, tom. 24.

Il paraît résulter d'un assez grand nombre d'expériences faites par M. C. Fr. Bellingeri sur la faculté électrique du sang, reconnue d'abord par Hales, et démontrée successivement par Vassali, Pfaff et Rossi, que :

1°. Dans les phlegmasies, il y a diminution évidente de cette faculté, qui se rétablit à mesure que le mal perd de son intensité ;

2°. Dans les maladies chroniques le contraire a lieu;

3°. Le sang, au partir de la veine, ne donne pas constamment des signes d'électricité positive ;

4°. Dans certains cas de graves inflammations, son électricité est négative ;

5°. Dans le cas où le sang d'une saignée se couvre d'une couenne phlogistique, l'électricité de ce sang, au moment de l'extraction, est inférieure à celle qui lui est propre dans l'état de santé ;

6°. Il ne se forme jamais de couenne phlogistique sur le sang, toutes les fois qu'il a un degré d'électricité supérieur à celui qui caractérise l'état de santé;

7°. En général, au début d'une phlébotomie, le sang est plus foncé en couleur, plus dense, moins liquide et moins électrique que celui qui s'écoule à la fin;

8°. L'électricité du sang, tiré d'une veine, tend d'ailleurs à se mettre plus ou moins promptement en équilibre avec l'électricité de l'atmosphère;

9°. Le sang sur lequel se forme une *couenne phlogistique* conserve plus long-temps que tout autre le degré d'électricité qu'il avait en sortant des vaisseaux. H. C.

Nouvelle application de la faculté stupéfiante de la Belladone; par le Dr J. HOLBROOK.

MÉDECINE.

London medical Repository, 1823.

M. HOLBROOK, reconnaissant que dans la plupart des cas de rétention d'urine, l'introduction de la sonde est rendue difficile par suite de la contraction spasmodique ou inflammatoire des muscles qui environnent le bulbe de l'urèthre, a proposé d'ajouter, aux moyens communément employés en semblable occurrence, l'usage des drastiques, aidé de celui de la belladone en fomentations et en lavements.

Il assure que ce procédé lui a souvent réussi; mais, pour cela, il est nécessaire que chaque lavement contienne le produit de douze grains de feuilles sèches de belladone, en infusion dans six onces d'eau bouillante.

H. C.

TABLE DES MATIÈRES.

MATHÉMATIQUES, ASTRONOMIE, GÉOGRAPHIE.

Précis d'une méthode générale pour obtenir le résultat moyen d'une série d'observations astronomiques faites avec le cercle répétiteur de Borda; par M. Puissant. Page 1
Pompes marines à vapeur; par M. Brunel, d'après une note de M. Hachette. 5
Sur la théorie physique des gaz, appliquée aux vapeurs; par MM. Cr. Guiard-Latour et Despretz. 17
Propositions de géométrie à trois dimensions, relatives au parallélipipède; par M. Hachette. 71
De l'Hyperboloïde à une nappe, et du Parallélipipède capable de trois droites quelconques sur cette surface; par M. Hachette. 72
Note sur les effets des secousses imprimées aux poids suspendus à des fils ou à des verges élastiques; par M. Navier. 73
Extrait des recherches sur la flexion des plans élastiques; par M. Navier. 92
Recherches sur le mouvement de l'eau, en ayant égard à la contraction qui a lieu au passage par divers orifices, et à la résistance qui retarde le mouvement le long des parois des vases; par M. Eytelwein. 113
Examen des propriétés d'un système de lignes courbes, situées à la surface de la terre, et exprimées par des droites sur la carte plate et sur celle de Cassini, et par des circonférences de cercle sur les projections orthogonales; par M. Benoît. 143
Sur le calcul des azimuts observés au théodolite répétiteur; par M. Puissant. 145
De la courbure des surfaces, et solution d'un cas particulier de la perspective des surfaces courbes; par M. Hachette. 147
Équilibre et mouvement des corps élastiques; par M. Navier. 177

PHYSIQUE GÉNÉRALE ET MÉCANIQUE APPLIQUÉE.

Recherches sur l'équilibre et le mouvement intérieur des corps solides ou fluides, élastiques ou non élastiques; par M. Augustin Cauchy. 9
Compressibilité de l'eau; par M. Clément. 28
Sur la loi des modifications imprimées à la lumière polarisée par sa réflexion totale dans l'intérieur des corps transparents; par M. Fresnel. 29
Observations de M. Navier sur un Mémoire de M. Cauchy. 36
Sur diverses expériences de M. Œrsted. 45
Description de l'appareil de M. Œrsted, pour mesurer la compression de l'eau; par M. Hachette. 46
Nouvelles expériences de M. Œrsted sur le magnétisme; par M. Hachette. 48
Applications du calcul à la théorie des phénomènes électro-dynamiques; par MM. Savary et de Montferrand. 61
Sur les propriétés optiques de la tourmaline. 91
Du développement de l'électricité par le contact de deux portions d'un même métal, dans un état

suffisamment inégal de température, des piles construites avec un seul métal, et de quelques effets électriques qui se développent dans les combinaisons chimiques; par M. Becquerel. 108
Expériences hydrauliques sur le Remous et sur la propagation des ondes; par M. Bidone. 111
Note sur de nouveaux effets de hautes pressions; par M. Clément. 124
Mémoire sur l'électricité développée pendant les actions chimiques, et sur la mesure de ces dernières, au moyen des effets électriques qui en résultent; par M. Becquerel. 135

CHIMIE ET ARTS CHIMIQUES.

Note sur un acide nouveau, acide hydroxanthique. 13
Notice sur l'influence des alcalis sur l'oxide d'arsenic; par M. Vauquelin. 39
Examen chimique de l'écorce du Strychnos-pseudo-kina, appelé vulgairement Quina do campo, ou de Mandanha; par M. Vauquelin. *ibid.*
Analyse chimique du fruit du Baobab; par M. Vauquelin. 56
Liquéfaction du Chlore; par M. Faraday. 64
Analyse de deux météorites; par M. Laugier. 86
Liquéfaction de plusieurs gaz; par M. Faraday. 88
Nouveau procédé pour l'extraction de l'Émetine; par M. Colmet. 90
Découverte d'un nouveau gaz hydrogène carburé; communiquée par M. Clément. 124
Sur la propriété que possèdent quelques métaux de faciliter la combinaison des fluides élastiques: d'après MM. Thénard et Dulong. 153
Recherches sur la nitrification; par M. Julia Fontenelle. 169
Propriétés nouvelles et remarquables reconnues au sous-oxide de platine, au sulfure oxidé et à la poussière du même métal; par M. Dœbereiner. 185

MINÉRALOGIE, GÉOLOGIE, ART DES MINES.

Aperçu géognostique sur le bassin gypseux d'Aix; par M. Bertrand-Geslin. 6
Sur la silice pure nouvellement découverte aux environs de Vierzon; par M. André. 19
Essai de carte géologique de la France, des Pays-Bas et des contrées voisines, dressée par M. d'Omalius-d'Halloy, d'après des matériaux recueillis de concert avec M. le baron Coquebert de Montbret. 21
Note sur un nouveau gisement de la strontiane sulfatée; par M. Bourdet. 37
Notice sur une formation métallifère observée récemment dans l'ouest de la France; par M. de Bonnard. 57
Notice sur les mines de fer et les forges de Framont et de Rothau; par M. Élie de Beaumont. 76
Notice sur le kaolin de Dignac; par M. Bigot de Morogues. 81
Note sur la présence de fossiles d'eau douce, reconnue par M. Desnoyers, au milieu de la formation du calcaire grossier des environs de Paris; par M. C. Prévost. 104
Note sur le gisement du gypse dans les Alpes; par M. Jacquemont. 105
Sur la géologie des environs de Vic; par M. Voltz, avec une Notice additionnelle à ce Mémoire. 116
Notice sur le terrain salifère, sur les sondages, et sur les salines des environs de Wimpfen, sur le Necker; par M. de Carpentier. 118
Notice sur le terrain calcaire du département de l'Aveyron, et sur les mines de houille qu'il renferme; par M. Combes. 134
De Apenniorum constitutione geognosticâ commentatio, ou Mémoire sur la constitution géognostique des Apennins; par M. Hausmann. 150
Specimen crystallographiæ metallurgicæ. Essai de crystallographie métallurgique; par M. Hausmann. 165
Beytræge zur Kenntniss krystallinischer Huttenproducte. Mémoire pour servir à la connaissance des produits cristallins des fourneaux; par M. Friederich Koch. *Ibid.*

BOTANIQUE, PHYSIQUE VÉGÉTALE, AGRICULTURE.

Sur la structure des fleurs femelles du Zea Maïs; par M. Ad. Brongniart. 26
Mémoire sur les genres *Ophiorhiza* et *Mitreola*; par M. Achille Richard. 27
Description de deux genres nouveaux; par M. le professeur Curt. Sprengel, de Hall. 54
Note sur une nouvelle espèce d'ipécacuanha blanc; par M. Lemaire-Lisancourt. 55
Note sur les moyens de remédier à la gelée des oliviers; par M. Bosc. 78
Mémoire sur le Gynobase; par M. Auguste de Saint-Hilaire. 83
Note sur le muriate de chaux employé comme engrais; par M. Lemaire-Lisancourt. 85
Observation sur la stérilité des plantes hybrides; par M. Auguste de Saint-Hilaire. 107
Mémoire de M. Lemaire-Lisancourt sur les Ipécacuanha. 127
Description des principaux genres nouveaux et des espèces nouvelles de la Flore du Brésil, cités dans le Mémoire sur le Gynobase; par M. Auguste de Saint-Hilaire. 129
Note sur l'existence du canal médullaire dans l'intérieur des racines; par M. Achille Richard. 154
Notice sur la plus interne des enveloppes florales des Graminées; par Thém. Lestiboudois. 155
Mémoire sur la structure des Monocotylédonés; par Thém. Lestiboudois. 185
Note supplémentaire à la description des principaux genres nouveaux et des espèces nouvelles de la Flore du Brésil, cités dans le Mémoire sur le Gynobase; par M. Auguste de Saint Hilaire. 188

ZOOLOGIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

Mémoire sur l'établissement d'une nouvelle famille dans la classe des infusoires, sous le nom de Bacillariées; par M. Bory de Saint-Vincent. 8
Philosophie anatomique; monstruosités humaines; par M. Geoffroy-Saint-Hilaire. 15
Note sur un crocodile du Nil, vu vivant à Paris en janvier 1823; par M. de Blainville. 24
De la vertèbre chez les insectes; par M. Geoffroy-Saint-Hilaire. 40
Observations sur plusieurs serpents du genre Pithon, vivant à Paris dans le mois de janvier 1823; par M. H. D. de Blainville. 49
Considérations générales sur les poches où aboutissent les trois voies génitale, intestinale et urinaire des oiseaux; par M. Geoffroy-Saint-Hilaire. 65
Mémoire sur le rapport qu'a l'étendue des surfaces de la rétine et du nerf optique des oiseaux avec l'énergie et la portée de leur vue; par A. Desmoulins. 69
Note sur le Mégaterium de Cuvier, et l'Hydromis, et une variété nouvelle de Maïs. 83
Sur la constitution physique d'une race d'hommes connus sous le nom de *Papous*, et particulièrement sur la conformation de leur crâne; par M. Gaïmard. 102
Mémoire sur l'accroissement des Polypes Lithophytes, considérée géologiquement; par M. Quoy. 119
Note topographique sur quelques insectes coléoptères, et description de deux espèces des genres Badister et Bembidion; par M. Guérin. 121
Mémoire sur une nouvelle espèce de Kanguroo laineux (*Kangurus laniger*); par M. Gaimard. 138
Note sur les phénomènes qui accompagnent la contraction musculaire; par MM. Prévost et Dumas. 139
Résultats d'expériences faites sur la ligature et la section longitudinale des nerfs; par M. de Humboldt. 157
Observations sur le développement du cœur dans le fœtus; par MM. Prévost et Dumas. 158

MÉDECINE, CHIRURGIE, ART VÉTÉRINAIRE.

Note sur un abcès du cerveau; par M. Andral fils. 15
Notes sur des Acéphalocystes contenues dans les veines pulmonaires; par M. Andral fils. *Ibid.*
Note sur l'emploi du sous-carbonate de fer dans le tic douloureux. 55
Observations sur l'action de la bile dans la digestion; par M. B. C. Brodie. 56
Note sur la structure intime du corps caverneux; par M. Bauer. 79
Note sur l'existence des fibres charnues dans l'intérieur de l'œil; par sir Everard Home. 80
Note sur la composition des eaux thermales d'Aix, par M. de Gimbernat. *Ibid.*
Note sur un défaut total d'œsophage. 106
Note sur un fœtus humain monstrueux; par M. Lauth. 106
Expérience qui prouve l'existence de l'irritabilité dans les vaisseaux; par M. Charles Hastings. 197
Note sur le mode de réunion des racines antérieures et postérieures des nerfs spinaux; par M. S. H. V. Bouvier. 128
Note sur un cancer de l'estomac avec perforation de la veine-porte; par M. Casimir Broussais. 156
Note sur l'emploi médical du chlorure d'oxide de sodium; par M. Roche. 157
Particularité dans l'odontophie du cochon-d'Inde; par M. Em. Rousseau. *Ibid.*
Note sur l'électricité du sang dans les maladies; par M. C. F. Bellingeri. 188
Nouvelle application de la faculté stupéfiante de la Belladone; par le Dr Kolbrook. 190

De l'imprimerie de Plassan, rue de Vaugirard, n° 15.

Géométrie Descriptive — Perspective d'un Piedouche.
Page 239. art. 178 (Edition de 1822.)

BULLETIN DES SCIENCES,

PAR

LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS.

ANNÉE 1824.



PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE PLASSAN, RUE DE VAUGIRARD, N° 15,

DERRIÈRE L'ODÉON.

LISTE DES MEMBRES
DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE,
DANS L'ANNÉE 1824,

RANGÉS PAR SECTIONS, ET PAR ORDRE DE RÉCEPTION.

Mathématiques, Astronomie et Géographie.

Associés-libres.

MM. LACROIX .... 13 déc. 1793.
LE Mis DE LA PLACE.. 17 déc. 1802.

Membres.

POISSON............ 5 déc. 1803.
AMPÈRE............ 7 fév. 1807.
ARAGO............. 14 mai 1808.
PUISSANT........... 16 mai 1810.
BINET.............. 14 mars 1812.
CAUCHY............ 31 déc. 1814.
LE Bon FOURIER...... 7 fév. 1818.
FRANCOEUR......... 17 fév. 1821.

Physique générale et Mécanique appliquée.

Associés libres.

MM. DE PRONY........... 28 sept. 1793.
BUTET............. 14 fév. 1800.
BIOT.............. 2 fév. 1801.

Membres.

GAY-LUSSAC........ 23 déc. 1804.
HACHETTE.......... 24 janv. 1807.
GIRARD............ 19 déc. 1807.
DULONG............ 21 mars 1812.
FRESNEL........... 3 avril 1819.
NAVIER............ 13 mai 1819.
POUILLET.......... 6 avril 1822.
BECQUEREL......... 27 déc. 1823.

Chimie et Arts chimiques.

Associés libres.

MM. LE CH^er VAUQUELIN... 9 nov. 1789.
LE Cte CHAPTAL...... 21 juil. 1798.

Membres.

THÉNARD........... 12 fév. 1803.
D'ARCET........... 7 fév. 1807.
LAUGIER........... 14 mai 1808.
CHEVREUL......... *Id.*

MM. CLÉMENT........... 13 janv. 1816.
ROBIQUET.......... 18 avril 1818.
PELLETIER.......... 2 mai 1818.
DESPRETZ.......... 23 déc. 1820.

Minéralogie, Géologie, Art des mines.

Associé libre.

MM. GILLET DE LAUMONT.. 28 mars 1793.

Membres.

BRONGNIART......... 10 déc. 1788.
BROCHANT DE VILLIERS. 2 juill. 1801.
BAILLET............ 9 mars 1811.
DE BONNARD......... 28 mars 1812.
LUCAS.............. 5 fév. 1814.
BEUDANT............ 14 fév. 1818.

Botanique, Physique végétale, Agriculture.

Associés libres.

MM. LE Bon COQUEBERT DE MONTBRET........ 14 mars 1793.
LE Cte DE LASTEYRIE. 2 mars 1797.
DELEUZE........... 22 juin 1801.
CORREA DE SERRA.... 11 janv. 1806.
LE CHEV^er DU PETIT-THOUARS......... 19 déc. 1807.

Membres.

SILVESTRE.......... 10 déc. 1788.
BRISSEAU DE MIRBEL.. 11 mars 1803.
LÉMAN............. 3 fév. 1816.
TURPIN............. 24 fév. 1821.
RICHARD............ 10 mars 1821.
AUGUSTE DE ST-HILAIRE. 31 mai 1823.

Zoologie, Anatomie et Physiologie.

Associés libres.

MM. LE CH^er DE LAMARCK. 21 sept. 1793.
GEOFFROY DE SAINT-HILAIRE......... 13 déc. 1793.
BOSC.............. 12 janv. 1794.
LE Bon CUVIER (Georg.) 23 mars 1795.

MM. Duméril........... 20 août 1796.
Le Cte de Lacepède.. 1 juin 1798.

Membres.

Cuvier (Frédéric)... 17 déc. 1802.
Desmarest........... 9 fév. 1811.
H. de Blainville.... 29 fév. 1812.
Magendie............ 10 avril 1813.
Edwards............. 25 avril 1818.
Serres.............. 3 mars 1821.
Audouin............. 19 mai 1821.
Prevost (Constant).. 19 janv. 1822

Médecine, Chirurgie et Art vétérinaire.

Associé libre.

MM. Le Bon Larrey...... 24 sept. 1796

Membres.

Pariset............. 14 mai 1808.
Guersent............ 9 mars 1811.
Cloquet (Hippolyte). 2 mai 1818.
Beclard............. 26 juin 1819.
Cloquet (Jules)..... 22 janv. 1820.
Breschet............ 1er juin 1822.

Secrétaire de la Société pour 1824, M. de Bonnard, *quai Malaquais*, n° 19.

COMMISSSION DE RÉDACTION DU BULLETIN POUR 1824.

	MM.	
Mathématiques, Astronomie, Géographie.	Francœur.......	F. R.
Physique générale et Mécanique appliquée.	Fresnel.........	A. F.
Chimie et Arts chimiques...............	Pelletier........	P.
Minéralogie, Géologie, Art des Mines..	de Bonnard......	Bd.
Botanique, Physique végétale, Agriculture..........	Richard.........	R.
Zoologie, Anatomie et Physiologie......	Desmarest.......	A. D.
Médecine, Chirurgie et Art vétérinaire..	Hipte Cloquet....	H. C.

Secrétaire de la Commission......Billy....B-y.

Nota. Les Articles ou Extraits non signés sont faits par les Auteurs des Mémoires.

LISTE DES CORRESPONDANS
DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE.

NOMS ET RÉSIDENCES.		NOMS ET RÉSIDENCES.	
MM. Geoffroy (Villeneuve)..		MM. Rambourg........	*Cérilly.*
Dandrada.........	*Coimbre.*	Nicolas..........	*Caen.*
Chaussier........		Latreille.........	
Van-Mons	*Bruxelles.*	Usteric..........	*Zurich.*
Valli	*Pavie.*	Kock............	*Bruxelles.*
Girod de Chantrans ..	*Besançon.*	Teulère.........	*Bordeaux.*

NOMS ET RÉSIDENCES.	
MM. Schmeisser	*Hambourg.*
Hecht	*Strasbourg.*
Tedenat	*Nîmes.*
Fischer	*Moscow.*
Boucher	*Abbeville.*
Noel	*Béfort.*
Boissel de Monville	
Fabroni	*Florence.*
Broussonet (Victor)	*Montpellier.*
Lair (P. Aimé)	*Caen.*
De Saussure	*Genève.*
Vassali-Eandi	*Turin.*
Buniva	Ibid.
Pulli (Pierre)	*Naples.*
Blumenbach	*Gœttingue.*
Hermstaedt	*Berlin.*
Coquebert (Ant.)	*Fismes.*
Camper (Adrien)	*Franeker.*
Ramond	
Schreibers	*Vienne.*
Vaucher	*Genève.*
H. Young	*Londres.*
H. Davy	Ibid.
Héricart de Thury	
Brisson	
Costaz	
Cordier	
Schreiber	*Grenoble.*
Dodun	*Le Mans.*
Fleuriau de Bellevue	*La Rochelle.*
Bailly	
Savaresi	*Naples.*
Pavon	*Madrid.*
Brotero	*Coimbre.*
Sœmmering	*Munich.*
Pablo de Llave	*Madrid.*
Brebisson	*Falaise.*
Panzer	*Nuremberg.*
Desglands	*Rennes.*
D'Aubuisson	*Toulouse.*
Warden	*New-York.*
Gærtner fils	*Tubingen.*
Girard	*Alfort.*
Chladni	*Wittemberg.*
Lamouroux	*Caen.*
Freminville (Christoph.)	*Brest.*
Batard	*Angers.*
Poyferé de Cère	*Dax.*
Marcel de Serres	*Montpellier.*
Desvaux	*Poitiers.*
Bazoche	*Seez.*
Risso	*Nice.*
Bigot de Morogues	*Orléans.*
Tristan	Ibid.
Omalius d'Halloy	*Namur.*
Leonhard	*Heidelberg.*
Dessaignes	*Vendome.*
Desanctis	*Londres.*
Alluaud	*Limoges.*
Léon Dufour	*Saint-Sever.*
Grawenhorst	*Breslau.*

NOMS ET RÉSIDENCES.	
MM. Reinwardt	*Amsterdam.*
Dutrochet	*Château-Renault.*
Daudebard de Ferrussac.	
Charpentier	*Bex.*
Le Clerc	*Laval.*
D'Hombres-Firmas	*Alais.*
Jacobson	*Copenhague.*
Monteiro	
Millet	*Angers.*
Vogel	*Munich.*
Adams (Williams)	*Londres.*
Defrance	*Sceaux.*
Gasc	
Kuhnt	*Berlin.*
Villermé	*Etampes.*
William Elford Leach	*Londres.*
Desaulces de Freycinet.	
Auguste Bozzi Granville.	*Londres.*
Berger	*Genève.*
Moreau de Jonnès	
Meyrac	*Dax.*
Grateloup	Ibid.
Say	*Philadelphie.*
Colin	*Dijon.*
Ord	*Philadelphie.*
Patisson	*Glasgow.*
Chaussat	*Genève.*
Dorbigny	*Esnaudes, près La Rochelle.*
Savart	*Metz.*
Polinski	*Wilna.*
Meyer	*Gœttingue.*
Férara	*Catane.*
Bivona-Bernardi	*Palerme.*
Bonnemaison	*Quimper.*
Cafin	*Angers.*
Samuel Parkes	*Londres.*
Ranzani	*Bologne.*
Le Sueur	*Philadelphie.*
Le Sauvage	*Caen.*
Lucas	*Vichy.*
Soret-Duval	*Genève.*
Bertrand Geslin	*Nantes.*
Fodœra	*Catane.*
Maraschini	*Schio.*
Joachim Taddey	*Florence.*
Lemaire	*Lisancour.*
Brard	*Terrasson.*
Herschell	*Londres.*
Babbage	Ibid.
De Bonsdorff	*Abo.*
De Rivero	*Lima.*
Schmitz	*Munich.*
Marion de Procé	*Nantes.*
De la Jonkaire	*Anvers.*
Benoît	
Choisy	*Genève.*
Gasparin	
Raddi	*Florence.*
Cruveiller	*Limoges.*
Mayor	*Genève.*

BULLETIN DES SCIENCES,

1824.

PAR

LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE

DE PARIS.

D'un système de galvanomètres propre à rendre sensibles de très-faibles courants d'électricité, et des effets électriques qui se manifestent dans les actions capillaires et dans les dissolutions; par M. Becquerel, *ancien Chef de bataillon du Génie.* (Extrait.)

Physique

Académie royale des Sciences.
Novembre 1823.

L'auteur avait annoncé précédemment qu'en rendant plus sensible le galvanomètre de M. Schweigger, l'on parviendrait sans doute à reconnaître des courants électriques dans les actions moléculaires à des petites distances.

Il a formé un système de galvanomètres qui lui a servi à atteindre ce but : ce système est composé de trois galvanomètres, communiquant ensemble, et tellement placés, que l'aiguille aimantée de celui du milieu se trouve déviée de la direction ordinaire, par suite des actions latérales qu'exercent sur chacun de ses pôles, les pôles contraires des deux autres aiguilles. Il résulte de cette disposition, que lorsque l'on fera passer dans cet appareil un courant électrique qui tendra à faire rentrer les aiguilles dans le plan du méridien magnétique, l'aiguille du milieu sera d'autant moins retardée dans sa marche, que les pôles contraires aux siens, des deux autres aiguilles, s'en seront plus éloignés; par conséquent les oscillations seront plus étendues que s'il n'y avait eu qu'un seul galvanomètre.

Muni de cet instrument, on a commencé par constater les effets électriques qui sont dus aux phénomènes capillaires.

Ne pouvant employer le verre et les substances qui ne sont pas conductrices de l'électricité, on s'est servi d'éponges de platine et de charbon. On verse d'abord un acide quelconque très-étendu d'eau, par exemple de l'acide hydro-chlorique parfaitement pur, dans la cuiller de platine, qui communique à l'un des bouts du fil du galvanomètre, et l'on plonge dedans une éponge de platine, qui est fixée à l'autre bout du fil; au même instant il se produira un courant électrique qui ira de l'éponge à l'acide, et dont la direction sera par conséquent contraire à celle du

courant que l'on aurait obtenu si l'acide eût été attaqué par le métal. A mesure que les interstices se remplissent du liquide, le courant diminue d'intensité, et il arrivera un instant où il sera nul; c'est celui où l'éponge aura absorbé tout le liquide qu'elle peut contenir.

Quelquefois il arrive que le courant suit une autre direction; on ne connaît pas au juste la cause de ce changement d'effet.

Avec l'acide nitrique le résultat est le même, mais il est moins marqué.

En substituant à l'éponge un petit morceau de charbon, que l'on enveloppe à moitié d'une bande de papier joseph, pour qu'il ne touche pas au platine, on obtient de même un courant électrique au moment de l'immersion dans l'acide nitrique. Ce courant va de l'acide au charbon; il persévère pendant douze heures, toujours en diminuant. Cet effet tient sans doute à ce que le charbon met un certain temps à absorber tout le liquide qu'il peut contenir.

Dans un troisième paragraphe, on a examiné ce qui se passe dans le contact des liquides avec les corps solides, conducteurs de l'électricité, sur lesquels ils n'exercent aucune action chimique. On a reconnu que ce contact ne donne lieu à aucun phénomène électrique susceptible d'être observé; on a déduit des expériences qu'on a faites pour constater ce fait, un procédé à l'aide duquel on reconnaît quand l'or renferme de l'alliage; et de deux morceaux d'or, celui qui en contient le plus. On peut aussi reconnaître le gaz nitreux dans l'acide nitrique.

Dans les paragraphes suivants, l'on a recherché les courants électriques qui ont lieu dans les dissolutions en général; on a commencé par la dissolution des acides dans l'eau. On remplit la cuiller de platine, d'acide hydro-chlorique, par exemple, et l'on plonge dedans l'éponge de platine remplie d'eau distillée; il se manifeste aussitôt un courant électrique qui va de l'acide à l'eau.

On observe de deux manières les effets électriques auxquels donne lieu la dissolution des alkalis dans l'eau : la première consiste à fixer entre les branches de la pince de platine un fragment d'hydrate de potasse ou de soude, enveloppé d'une bande de papier joseph, et que l'on plonge ensuite dans l'eau distillée de la cuiller de platine; il se produit alors un courant qui va de l'eau à l'alkali. Par le second procédé, l'on se sert de l'éponge de platine, que l'on met en contact pendant quelque temps avec une dissolution concentrée d'hydrate de potasse et de soude, puis on la plonge dans l'eau distillée de la cuiller de platine.

Dans un huitième paragraphe, l'on a recherché les effets électriques produits par le mélange de deux acides. Le procédé est le même que pour la dissolution des alkalis dans l'eau; on verse dans la cuiller un acide, et on remplit l'éponge de platine de l'autre. On a examiné principalement l'action de l'acide sulfurique sur l'acide nitrique.

Enfin on a recherché s'il était possible de comparer les actions capillaires exercées par deux éponges sur différents acides. On a indiqué un moyen pour y parvenir.

Extrait d'un Mémoire sur la théorie du Magnétisme. Par M. Poisson.

Mathématiques.

Acad. des Sciences. 16 février 1824.

L'analogie des effets électriques et magnétiques a déterminé les physiciens à expliquer ces phénomènes de la même manière; et comme on rend compte de tous les effets de l'électricité en les attribuant à deux fluides dont les molécules jouissent de la propriété de se repousser ou de s'attirer à distance, selon qu'elles appartiennent à la même espèce de fluide ou à des fluides d'espèces différentes, mais qui se dissimulent l'un l'autre lorsqu'ils sont combinés, on a appliqué les effets du magnétisme en admettant aussi deux fluides, nommés, l'un *boréal*, l'autre *austral*, qui se comportent dans certaines substances comme les deux fluides de l'électricité. Le fer doux devient magnétique sous l'influence d'un aimant voisin, et perd cette vertu dès que ce dernier corps est éloigné, comme on voit une substance électrisée rendre instantanément électriques les corps conducteurs qui sont placés sous son influence, et les rend à l'état naturel lorsqu'on fait cesser cette influence; et de même que les substances non conductrices sont insensibles à ce genre d'action électrique, mais conservent long-temps cette propriété lorsqu'on l'y a développée par des procédés convenables, l'acier trempé, qui ne s'aimante que très-difficilement par influence, conserve l'état magnétique qu'on y a excité par des moyens puissants, en vertu d'une action particulière que les molécules de cette substance exercent sur les fluides austral et boréal.

Coulomb, auquel la science doit de si beaux travaux sur ces matières, fit adopter sur le magnétisme l'opinion que, dans l'acte de l'aimantation, les deux fluides austral et boréal sont séparés l'un de l'autre, sans sortir de la molécule qui les renfermait d'abord neutralisés : en sorte qu'une aiguille aimantée doit être considérée comme formée de particules aggrégées, dont chacune est un petit aimant pourvu de deux pôles; le fluide ne passe jamais d'une molécule dans celle qui la touche; il n'y a qu'une séparation, un simple déplacement infiniment petit des deux fluides qui étaient dissimulés dans chaque atome du métal; et, une fois séparés l'un de l'autre, ces deux fluides se reconstitueront à l'état primitif neutre, s'il est question du fer doux aimanté par influence, tandis que, pour l'acier trempé, les fluides resteront séparés par une force nommée *coercitive*, dont l'effet est de retenir ces fluides dans la position qu'ils occupent, et

de s'opposer autant à leur réunion qu'elle s'opposait d'abord à leur séparation.

M. Poisson, qui dans ses beaux Mémoires sur l'électricité a porté la précision de l'analyse dans cette théorie, et a montré comment le fluide électrique doit être distribué à la surface des corps, s'est occupé de recherches semblables sur le magnétisme, en partant des notions générales qui viennent d'être exposées. Voici comment il se représente la nature d'une substance magnétique : Si l'on avait un amas de parcelles métalliques ou formées de toute autre matière conductrice de l'électricité, dont les dimensions fussent très-petites et pussent être négligées par rapport à celles de la masse entière ; que ces particules fussent enduites d'une substance qui, sans en changer le volume, s'opposât à ce que l'électricité pût passer d'une parcelle à l'autre, et que l'on approchât de cette masse des corps électrisés; cet amas de parcelles s'électriserait par influence, et dans cet état les attractions et répulsions qu'il exercerait au dehors, seraient les mêmes que celles d'un corps conducteur de même forme, soumis aux mêmes forces extérieures, quoique, dans un cas, les deux fluides électriques dussent se porter à la surface, et que, dans l'autre, ils fussent obligés de demeurer dans l'intérieur. Cet autre cas est très-propre à donner, par une comparaison sensible, l'idée la plus nette que l'on puisse prendre des deux fluides magnétiques dans les corps aimantés.

Supposons d'abord qu'il s'agisse d'une aiguille cylindrique de fer doux, d'un très-petit diamètre et d'une longueur quelconque : les deux fluides qui s'y trouvent contenus sont réunis en chaque point en quantités égales, en sorte que leurs actions étant égales et de signes contraires, à toutes les distances, elles se détruisent exactement, et il ne se manifeste aucun signe de magnétisme. Mais si un ou plusieurs centres d'action magnétique sont placés sur le prolongement de l'axe de l'aiguille, les deux fluides seront séparés l'un de l'autre, de manière toutefois que chaque molécule boréale ou australe soit très-peu écartée de sa position primitive. Dans ce nouvel état, les deux fluides se succéderont alternativement dans toute la longueur de l'aiguille; chaque particule contiendra, comme dans l'état naturel, les deux fluides en quantités égales, mais retenues à une petite distance l'un de l'autre sous l'influence des centres magnétiques. M. Poisson n'a pas besoin de décider si l'étendue de ces particules est celle même des molécules du fer; il suffit à la précision des calculs que cette étendue soit extrêmement petite, et qu'elle puisse être négligée par rapport au diamètre de l'aiguille, et généralement par rapport aux plus petites dimensions des corps aimantés que l'on aura à considérer. Quoique très-petite, cette étendue pourrait être inégale dans les diverses matières susceptibles d'aimantation, dans le fer et le nickel, par exemple; mais il résulte du calcul, que cette inégalité n'apporterait aucune différence dans l'action magnétique extérieure de ces substances ; la différence

des actions qu'elles exercent, dans les mêmes circonstances, ne peut par conséquent pas être expliquée par cette différence entre les distances des molécules des fluides.

Maintenant s'il s'agit d'un corps aimanté de forme et de dimensions quelconques, il faudra concevoir, dans son intérieur, des lignes suivant lesquelles la séparation des deux fluides s'est opérée, et où ils sont disposés alternativement comme dans l'aiguille prise d'abord pour exemple : l'auteur les nomme *lignes d'aimantation;* elles affectent, en général, une ligne courbe dépendante de la forme du corps et de la position des centres d'action magnétique. Il s'agira de déterminer, pour un point quelconque, la direction de cette courbe et l'action magnétique de l'élément sur un autre point donné quelconque, action qui est la différence des forces exercées par les deux fluides contenus dans l'élément à raison de leur distance.

M. Poisson applique l'analyse mathématique à cette disposition des deux fluides magnétiques dans les corps aimantés. Le premier problème qu'il résout consiste à déterminer les composantes, suivant trois axes rectangulaires, des attractions et répulsions de tous les éléments magnétiques d'un corps aimanté de forme quelconque, sur un point pris au-dehors ou dans son intérieur. En ajoutant à ces composantes relatives à un point intérieur les composantes des forces magnétiques extérieures qui agissent sur le corps, on aura les forces totales qui tendent à séparer les deux fluides réunis en ce point. Si donc la matière du corps n'oppose aucune résistance sensible au déplacement de ces fluides dans chaque élément magnétique, ou, autrement dit, si la force coercitive est supposée nulle, il sera nécessaire, pour l'équilibre magnétique, que ces forces totales soient égales à zéro, sans quoi elles produiraient une nouvelle décomposition du fluide neutre qui n'est jamais épuisé, et l'état magnétique du corps serait changé. On doit donc égaler à zéro la somme des composantes suivant chacune des trois directions rectangulaires auxquelles elles se rapportent.

Les équations d'équilibre ainsi formées seront toujours possibles; elles servent à déterminer pour tous les points du corps aimanté, les trois inconnues qu'elles renferment, savoir : l'intensité d'action de l'élément magnétique sur un point donné et les deux angles qui fixent la direction de la ligne d'aimantation. Aux extrémités de chaque élément, ces composantes totales ne seront pas nulles; elles produiront à ces points des pressions qui s'exerceront de dedans en dehors de l'élément, et qui devront être détruites par l'obstacle quelconque, dont la nature nous est inconnue, mais qui s'oppose au passage du fluide magnétique d'un élément dans un autre. Cet obstacle, quel qu'il soit, existant aussi dans les éléments magnétiques qui répondent aux surfaces des corps aimantés, il en résulte qu'il ne se manifeste extérieurement aucune pression qu'on

ait besoin de détruire par la pression de l'air, ce qui constitue une des différences caractéristiques entre les corps aimantés par influence et les corps conducteurs de l'électricité.

Si la force coercitive n'était pas nulle dans le corps aimanté que l'on considère, il suffirait alors, pour l'équilibre magnétique, que la résultante de toutes les forces extérieures et intérieures qui agissent sur un point quelconque de ce corps, ne surpassât nulle part la grandeur donnée de la force coercitive, dont l'effet serait analogue à celui du frottement dans les machines. Il en résulte que, dans ce cas, l'équilibre pourra avoir lieu d'une infinité de manières différentes; mais parmi tous ces états d'équilibre possibles, il existe un état remarquable dans lequel les physiciens disent que les corps sont *aimantés à saturation :* ce sera le sujet d'un autre Mémoire; on s'est borné ici à considérer l'état unique et déterminé des corps aimantés par influence, dans lesquels la force coercitive est supposée nulle.

Les équations de l'équilibre magnétique, formées comme on vient de l'expliquer, sont d'abord assez compliquées; mais en leur faisant subir certaines transformations, les intégrales triples qu'elles contiennent sont changées en intégrales doubles, et ces équations deviennent beaucoup plus simples. On en déduit alors cette conséquence générale, qu'encore bien que les deux fluides boréal et austral soient distribués dans toute la masse d'un corps aimanté par influence, les attractions et répulsions qu'il exerce au dehors sont les mêmes que s'il était seulement recouvert d'une couche très-mince formée de deux fluides en quantités égales, et telles que l'action totale sur les points intérieurs soit égale à zéro. Si le corps renferme un espace vide dans son intérieur, et qu'on ait placé en général des centres de force magnétique dans cet espace et en dehors du corps, il faudra le considérer comme terminé par deux couches minces, correspondantes à ces deux surfaces extérieure et intérieure; et c'est l'action de ces deux couches sur un point quelconque de la masse du corps, jointe à celle de tous les centres magnétiques donnés, qui devra produire une résultante nulle: dans ce cas les deux fluides peuvent être en quantités différentes dans chacune des deux couches minces, pourvu qu'ils soient toujours en quantités égales sur les deux surfaces réunies, de cette manière, la théorie des attractions et répulsions magnétiques se trouve ramenée au même principe, et dépendre des mêmes formules que la théorie des actions électriques des corps conducteurs, dont elle n'est qu'un cas particulier; mais, dans cette dernière, la proposition générale que nous venons d'énoncer, est le principe d'où l'on part *à priori,* tandis qu'au contraire, dans la théorie du magnétisme, cette proposition est une conséquence que l'on déduit des équations de l'équilibre obtenues par d'autres considérations.

En appliquant les formules générales au cas d'une sphère creuse, dont

la partie pleine est partout d'une épaisseur constante, M. Poisson a été conduit à un théorème remarquable, qui convient à la fois au magnétisme et à l'électricité. Supposons cette sphère formée d'une matière conductrice de l'électricité : si l'on place des corps électrisés, distribués comme on voudra, soit dans l'espace intérieur, soit en dehors de la sphère creuse; celle-ci s'électrisera par influence, et voici ce que l'on remarquera.

1°. Lorsque tous ces corps seront en dehors de la sphère creuse, leur action, jointe à celle de cette sphère, donnera une résultante égale à zéro, pour tous les points de l'espace vide intérieur, aussi-bien que pour la partie pleine de la sphère.

2°. Quand, au contraire, tous les corps électrisés seront placés dans l'espace vide intérieur, la résultante de leur action jointe à celle de la sphère sur un point du dehors, sera une force constante tout autour de ce corps, à égale distance de son centre, et la même que si la totalité des deux fluides électriques était réunie en ce point. L'épaisseur de la couche électrique sera la même dans toute l'étendue de la surface sphérique extérieure, quoique les points de cette surface puissent être, les uns très-près, les autres très-éloignés des corps électrisés intérieurs; et si l'électricité passe par étincelle de l'un de ces corps à un autre, ou dans la couche sphérique, les attractions ou répulsions extérieures ne seront pas changées.

Relativement au magnétisme, il suit de ce théorème, qu'une aiguille aimantée, placée dans l'intérieur d'une sphère creuse de fer doux, et assez petite pour n'exercer aucune influence sensible sur cette sphère, n'éprouvera aucun effet magnétique, et n'affectera en conséquence aucune direction particulière en vertu de l'action de la terre ou d'autres aimants placés en dehors de la sphère creuse. Il en résulte aussi que si des aimants sont placés dans l'intérieur d'une telle sphère, leur action sur une petite aiguille extérieure jointe à celle de la partie pleine de la sphère, aimantée par leur influence, produira toujours une résultante égale à zéro; car, d'après la seconde partie du théorème, l'action extérieure doit être la même que si les deux fluides boréal et austral étaient réunis au centre de la sphère; ce qui rendrait leur action nulle à toute distance, puisque ces fluides sont nécessairement en quantités égales. En considérant un plan comme une sphère d'un rayon infini, on en pourra conclure que l'interposition d'une plaque de fer doux, d'une épaisseur quelconque, mais d'une très-grande étendue, devra suffire pour empêcher l'action magnétique de se transmettre, en sorte qu'un fort aimant étant placé d'un côté de cette plaque, à une grande distance de ses bords, de petites parcelles de fer, répandues de l'autre côté, n'éprouveraient ni attraction ni répulsion; de cet autre côté, elles n'adhéreraient point à la plaque de fer, et elles pourraient y adhérer fortement du côté de l'aimant, quoique l'épaisseur de la plaque, ou la distance qui sépare ses deux surfaces, fût très-peu considérable.

M. Poisson examine le cas particulier d'une sphère creuse aimantée par l'action du globe terrestre; les intégrations s'achèvent alors sous forme finie, et le problème est complétement résolu. On détermine les trois composantes rectangulaires de l'action extérieure, et par suite les directions que devront prendre la boussole horizontale et l'aiguille d'inclinaison, ainsi que leurs oscillations dans une position donnée. Ces composantes ne dépendent nullement de l'épaisseur du métal, mais du rayon de la surface extérieure, et des trois variables qui déterminent la position du point sur lequel ces forces agissent. Quand la distance de ce point du centre de la sphère est très-grande relativement au rayon de la surface extérieure, chacune de ces forces est à peu près en raison directe du cube du rayon, et inverse du cube de la distance. Ces forces peuvent être réduites à deux, dont l'une est dirigée suivant la droite qui va du centre de la sphère au point attiré que l'on considère, et l'autre agit suivant la direction de l'action magnétique de la terre. La première devient nulle, lorsque le point attiré appartient au plan mené par le centre de la sphère perpendiculairement à la direction de la seconde force; il en résulte que si une petite aiguille aimantée est placée dans ce plan, la direction qu'elle doit prendre, en vertu de l'action de la terre, ne sera pas changée par l'action de la sphère aimantée. La seconde composante se retranchera de l'action de la terre, et son effet sera de ralentir de plus en plus les oscillations de l'aiguille, à mesure que celle-ci se rapprochera de la surface de la sphère. A cette surface même, et dans un plan quelconque, cette composante est égale et contraire à l'action de la terre; par conséquent une petite aiguille aimantée n'y sera plus soumise qu'à l'action de la composante dirigée au centre de la sphère, en sorte qu'elle devra se diriger suivant le prolongement du rayon, en vertu de cette force. Enfin, dans le plan du grand cercle perpendiculaire à la direction du magnétisme terrestre, et très-près de la surface de la sphère, cette petite aiguille aimantée n'éprouvera plus aucune action magnétique, et ne prendra plus aucune direction déterminée, ce qui ne pourrait toutefois se vérifier qu'autant que la réaction de l'aiguille sur la sphère serait assez faible pour en pouvoir faire abstraction.

Un ouvrage publié à Londres par un physicien distingué, M. Barlow, contient un grand nombre d'expériences sur le magnétisme, et M. Poisson y trouve la confirmation des résultats de ses calculs, du moins avec une approximation assez considérable pour qu'on soit en droit d'attribuer les différences aux erreurs inévitables des observations. M. Poisson s'occupe de terminer la distribution du magnétisme dans les aiguilles d'acier aimantées à saturation, et dans les aiguilles de fer aimantées par influence, ainsi que les lois de leurs attractions et répulsions mutuelles. Ce travail, qui est une application des formules générales données dans le présent Mémoire, ne tardera pas à être communiqué à l'Académie des Sciences.

Les savants attendent avec impatience la publication de ces recherches, qui, pour la première fois, sont soumises à la rigueur des calculs géométriques. F.

Remarque sur la Notice précédente.

En réfléchissant de nouveau sur cette théorie, M. Poisson a reconnu qu'on pouvait la considérer sous un point de vue plus général qu'il ne l'avait fait d'abord, et qui permet encore d'y appliquer l'analyse mathématique. On peut supposer que les éléments magnétiques ne sont point en contact, et regarder un corps aimanté comme un assemblage de parcelles extrêmement petites et de forme quelconque, où résident les deux fluides, et qui sont séparées les unes des autres par des intervalles inaccessibles au magnétisme, dont les dimensions sont du même ordre de grandeur que celles des parcelles de matière magnétique. Le rapport de la somme des volumes de toutes ces parcelles au volume du corps entier, sera une fraction qui différera plus ou moins de l'unité dans les divers corps susceptibles d'aimantation, et qui pourra dépendre aussi de leur température. L'analyse montre qu'il influe sur la distribution du magnétisme dans l'intérieur de ces corps, et sur les actions qu'ils exercent au dehors, en sorte que deux corps soumis aux mêmes forces magnétiques, de même forme et de même grandeur, mais de nature différente, agiront différemment au dehors, à raison de l'inégalité de ce rapport. C'est ce qui peut servir à expliquer l'expérience citée de M. Gay-Lussac, sans qu'il soit nécessaire d'admettre une différence d'intensité dans le pouvoir attractif ou répulsif des fluides magnétiques qui appartiennent à deux substances différentes. La question qu'on avait élevée à ce sujet n'est donc pas résolue par cette expérience : ce point important de la théorie du magnétisme devra être décidé par d'autres observations; mais jusqu'à ce qu'il l'ait été, il sera naturel de supposer l'intensité du pouvoir magnétique égal dans les diverses substances susceptibles d'aimantation.

En ayant égard au rapport dont nous venons de parler, l'action d'un corps aimanté par influence sur un point extérieur, sera toujours équivalente à celle d'une couche magnétique très-mince, qui recouvrirait la surface, comme nous l'avons dit; mais les équations d'où dépendra la loi des épaisseurs variables de cette couche, contiendront un terme qui ne s'y trouve pas dans le cas de l'électricité; ce qui n'empêche pas, néanmoins, que ces équations ne se résolvent complétement dans le cas des corps sphériques. Le théorème énoncé à la page 9 devra être modifié relativement au magnétisme : à moins que le rapport en question ne diffère pas sensiblement de l'unité, les aimants intérieurs agiront au dehors, et ceux du dehors agiront au dedans, avec des forces connues.

Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées; par M. de Charpentier (1). (Extrait.)

Géologie.

Cet ouvrage est le fruit d'un séjour, dans les Pyrénées, de quatre années consécutives employées presque entièrement à parcourir et à étudier cette chaîne : il contient un très-grand nombre d'observations propres à l'auteur, en même temps qu'il rappelle les principaux résultats des observations publiées antérieurement par MM. Palassou, Picot de Lapeyrouse, Ramond, Cordier, Vidal, Reboul, et autres naturalistes.

L'Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées est divisé en trois parties, dont la première traite, d'une manière succincte, de la *structure physique extérieure* de ces montagnes; la seconde renferme un *aperçu général de la nature, l'âge relatif et la disposition des roches;* et la troisième décrit avec détail *les divers terrains.*

Dans la première partie, l'auteur indique successivement la situation géographique des Pyrénées; leur liaison avec les Alpes et les montagnes de la Galice; leur étendue et leur forme doublement coudée au milieu de leur longueur; les circonstances remarquables que présentent leur faîte, leurs versants, leurs chaînons latéraux ou parallèles, leurs vallées transversales ou longitudinales et les lacs qui s'y présentent; l'induction qu'on peut tirer de ces circonstances, en faveur de l'opinion qui attribue la formation des vallées aux forces érosives de l'eau, secondées par les forces destructives de l'atmosphère; la position et la manière d'être des glaciers des Pyrénées; l'existence, sur un seul versant, et la hauteur des neiges perpétuelles de cette chaîne, etc., etc.

Dans la seconde partie, M. de Charpentier annonce d'abord que les roches qui composent les Pyrénées lui paraissent être toutes des roches neptuniennes, malgré la difficulté que peut présenter la détermination de l'origine des grands dépôts de roches amphiboliques secondaires, signalés par M. Palassou; il ajoute que le désordre que la structure de ces montagnes présente au premier abord, n'est qu'apparent, et qu'on y reconnaît tous les principaux terrains, et dans le même ordre de superposition qu'ailleurs; il indique brièvement la composition générale des terrains primitifs, intermédiaires et secondaires, tous disposés par bandes qui s'étendent de l'E. S. E. à l'O. N. O., parallèlement à la direction principale de la chaîne, mais de telle manière, que les terrains de transition reposent sur les terrains primitifs en stratification non parallèle, et que les terrains secondaires recouvrent indistinctement les uns et les autres; il fait connaître ensuite d'une manière générale la disposition propre à

---

(1) Un vol. in-8°, avec une carte géognostique. A Paris, chez Levrault, rue des Fossés-Monsieur-le-Prince, n° 31.

chacun des terrains principaux des trois classes, le parallélisme général de la direction des couches avec celles de la chaîne, et l'influence que la préexistence des montagnes primordiales paraît avoir exercée sur la direction et l'inclinaison des couches des formations postérieures; il indique les inflexions remarquables et les contournements singuliers que présentent fréquemment les strates, surtout dans les terrains de transition, et les motifs qui peuvent faire penser que ces bizarreries de formes existent depuis l'origine des couches; enfin M. de Charpentier expose les conjectures que fait naître la disposition des terrains, relativement à la forme originaire des Pyrénées, et à la probabilité de deux grandes révolutions que ces montagnes auraient subies, la première avant la formation des terrains de transition, la seconde après la formation des terrains secondaires.

Dans la troisième partie, l'auteur décrit successivement les différents terrains des trois classes, dans leur ordre de superposition, en commençant par les plus inférieurs.

Les terrains primitifs, très-simples dans leur composition, consistent principalement en granite, micaschiste, et calcaire; parmi les autres roches primitives, quelques-unes sont peu étendues dans les Pyrénées, et d'autres, telles que les syénites et les porphyres, y manquent entièrement, au moins *comme terrains*.

Le terrain de granite est le plus répandu des terrains primitifs des Pyrénées, et la roche qui le constitue présente de très-nombreuses variétés; il supporte tous les autres terrains, se présente plus à découvert sur le versant septentrional que sur le versant méridional, et ne forme le faîte que dans un petit nombre d'endroits. (La description du terrain de granite des Pyrénées, extraite du manuscrit de l'auteur, a été insérée presque en entier, en 1813, dans le tome XXXIII du *Journal des mines de France.*)

Le terrain de gneiss, très-fréquent dans les Pyrénées, ne s'y présente que subordonné au terrain de granite.

Le terrain de schiste micacé se compose de micaschiste, de schiste argileux, et de schiste talqueux ou stéaschiste. Ces trois roches présentent entre elles de nombreux passages; leurs couches sont souvent courbes et plissées; elles suivent immédiatement le granite, et forment de vastes dépôts, aujourd'hui isolés, sur la pente septentrionale du granite, surtout dans la partie occidentale de la chaîne.

Le calcaire primitif, que l'on observe en couches subordonnées dans le granite et le schiste micacé, constitue aussi un terrain indépendant. Formé d'une roche calcaire souvent saccaroïde, phosphorescente par la chaleur, dégageant par le frottement une odeur d'hydrosulfure, et renfermant souvent des minéraux mélangés, ce terrain contient des couches de pyroxène et de grünstein, renferme aussi des grottes et quelques gîtes

métallifères; il est remarquable d'ailleurs par les brèches calcaires très-anciennes qui le recouvrent souvent, et semblent quelquefois alterner avec ses couches. Il forme une bande continue, de 25 lieues de longueur, qui paraît de formation postérieure à celle du schiste micacé.

L'auteur donne une description particulière et détaillée de la roche de pyroxène (ou lherzolite), qui est subordonnée au terrain calcaire, en stratification parallèle, mais interrompue; cette roche est mélangée accidentellement d'un assez grand nombre de substances qui déguisent quelquefois entièrement sa nature. Il décrit aussi les couches de trapp primitif qui se présentent subordonnées en abondance aux terrains de granite et surtout de schiste micacé, et indique seulement les gîtes semblables de schiste siliceux et de quartz.

Les roches de transition ou intermédiaires constituent les terrains les plus étendus des Pyrénées. Ces roches sont, en commençant par les plus abondantes, le schiste argileux, le calcaire, la brèche calcaire (communément subordonnée au calcaire), la grauwacke (subordonnée au schiste argileux), et le quartz compacte (également subordonné au schiste). Ces terrains renferment en outre des *couches étrangères* de schiste coticule, d'ampélite, d'anthracite, de schiste siliceux ou jaspe schistoïde, de feldspath, de porphyre feldspathique, de grünstein, de stéatite, de fer hydraté et de fer spathique. Les gîtes de minerai de fer se trouvent surtout dans les calcaires; ils y donnent lieu à de grandes exploitations, dont la plus importante est celle de Rancié, près Vicdessos. Beaucoup d'autres substances métalliques se présentent en filons, en général peu considérables. Les terrains de transition forment deux bandes étendues le long de la chaîne, et séparées par la bande des terrains primitifs; mais la bande de transition méridionale constitue en beaucoup d'endroits le faîte actuel de la chaîne centrale. L'auteur pense que tous ces terrains peuvent être regardés comme appartenant à une seule formation, dont le dépôt a suivi celui des formations primordiales; mais qu'il doit s'être écoulé un très-long espace de temps entre les époques des deux dépôts.

Les terrains secondaires se présentent de même en deux bandes, disposées l'une au nord, l'autre au sud des bandes des terrains plus anciens : la bande septentrionale a peu de largeur, et paraît être en partie détruite; la bande méridionale est beaucoup plus large, et atteint même sur quelque point le faîte de la chaîne centrale géographique. M. de Charpentier distingue dans ces terrains les trois formations de *grès rouge*, de *calcaire alpin*, et de *roches amphiboliques secondaires* (*ophites* de Palassou).

Le terrain de grès rouge (*rotheliegende*) se compose de grès rouge proprement dit, grès blanc, grès schisteux, et poudingue; il ne contient en bancs subordonnés que quelques couches calcaires, renferme quelques minerais de fer et de cuivre, et de nombreux filons de baryte sulfatée;

il est superposé au terrain de transition et au terrain primitif, en stratification non parallèle, sur les deux versants de la chaîne; sur le versant du nord, il a subi de grandes dégradations. Il manque à l'extrémité orientale des Pyrénées, mais il est très-répandu dans les Pyrénées occidentales.

Le terrain de calcaire alpin est le plus étendu des terrains secondaires: les roches calcaires qui le constituent sont homogènes, argileuses, ou sableuses; il passe aussi, dans la partie basse du département de l'Ariège, à un calcaire analogue à celui du Jura. Le calcaire alpin contient des couches subordonnées de grès, de brèches calcaires, de chaux carbonatée fétide, de marne compacte, de houille, et de fer oxidé globuliforme (les dernières constituent les seuls gîtes de minerais observés dans ce terrain); il renferme aussi des grottes. Il est superposé au grès rouge, en stratification concordante, sur les deux versants des Pyrénées; sa bande méridionale s'étend en plusieurs endroits jusqu'au faîte de la chaîne, et s'élève, au mont Perdu, à la hauteur de 1747 toises.

Le terrain amphibolique secondaire, que M. Palassou a fait connaître sous le nom d'*ophite*, et qui forme, au pied des Pyrénées sur les deux versants de la chaîne, des buttes isolées, aplaties, coniques ou allongées, abondantes surtout dans les landes de Dax, est décrit avec un détail et un soin particuliers dans l'ouvrage de M. de Charpentier. L'auteur distingue dans l'*ophite* les variétés *grenue*, *compacte* et *grossière*, et fait observer que cette roche, qui ne contient jamais de pyroxène, peut être rapportée, selon que le feldspath ou l'amphibole sont plus ou moins abondants, soit à la diabase (grünstein), soit à l'amphibolite; il indique tous ses caractères, son action sur l'aiguille aimantée, les minéraux étrangers qu'elle renferme, etc. Ce terrain, qui n'est pas sensiblement stratifié, mais traversé par un grand nombre de fissures, ne contient ni couches étrangères, ni dépôts de minerais métalliques, ni débris de corps organisés; il est ordinairement accompagné d'argile, de gypse avec sel gemme, et de calcaire souvent altéré et comme caverneux; mais les relations de gisement qu'il présente avec ces roches sont difficiles à saisir. A ce sujet l'auteur fait connaître l'opinion de M. Boué, opposée à celle que ses propres observations l'avaient porté à adopter. Il en est de même relativement aux rapports généraux de gisement de ces quatre terrains, sur lesquels les manières de voir ne sont pas uniformes. M. de Charpentier pense qu'ils sont de formation très-moderne, et peut-être postérieurs à l'excavation de la plupart des vallées des Pyrénées. Enfin, en ce qui concerne l'origine du terrain amphibolique, l'auteur exprime les motifs d'après lesquels plusieurs géologues le regardent comme neptunien, les autres au contraire comme volcanique; mais il ne se prononce en faveur d'aucune des deux opinions.

Les terrains tertiaires, qui constituent le sol des plaines situées au nord

des Pyrénées, et les terrains de transport qu'on observe dans la plupart des vallées, ne sont pas décrits par M. de Charpentier, qui renvoie, pour ce qui concerne ces formations, à divers Mémoires de MM. Palassou et de Lapeyrouse, ainsi qu'au Traité de géognosie de M. d'Aubuisson.

L'ouvrage est terminé par un tableau indiquant les hauteurs d'un grand nombre de lieux situés dans les Pyrénées, et auprès de la chaîne. On y remarque que, d'après les nouvelles observations de MM. Vidal et Reboul, le mont Perdu n'est pas la sommité la plus élevée de ces montagnes, comme on l'a cru pendant long-temps, mais que le pic granitique oriental de *la Maladetta*, connu sous le nom de pic d'*Anelthou*, le surpasse en hauteur de 40 toises, ayant une élévation de 1787 toises au-dessus du niveau de la mer. L'auteur a indiqué la nature géognostique d'une partie des points dont l'élévation est ainsi déterminée; on doit regretter qu'il n'ait pas pu joindre ce renseignement intéressant à l'indication de toutes les hauteurs qui ont été mesurées par d'autres que par lui.

Une carte, gravée et coloriée avec soin, indique, par huit teintes différentes, la nature des terrains; elle est accompagnée de cinq coupes transversales de la chaîne.

L'Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées est rédigé avec beaucoup de méthode, et écrit avec une clarté d'autant plus remarquable, que l'auteur est étranger. L'Académie royale des Sciences lui a décerné le prix de statistique, qu'elle avait mis au concours en 1822. On peut regarder cet ouvrage comme une des meilleures descriptions géognostiques qui aient été publiées en français jusqu'à ce jour.

Bd.

Note sur une Scolopendre d'Afrique; par M. Worbe, D. M. P.

Zoologie médicale.

Société Philomatiq. Février 1824.

La grande Scolopendre d'Amérique, commune aux Antilles, où on la nomme *malfaisant*, paraît se trouver aussi sur la côte de Guinée, où on l'appelle *mille-pates;* et quoique le Sénégal soit sous la zône torride, on n'y rencontre cet animal que dans des lieux clos, que dans les habitations bâties sur le bord du fleuve; il cherche l'abri, soit dans les magasins, soit dans les appartements.

Cet insecte, que M. H. Cloquet regarde comme le *Scolopendra morsitans*, de Linnæus (1), a été recueilli à l'île Saint-Louis, en vidant un tonneau contenant du biscuit, et où il y en avait beaucoup d'autres individus qui furent sur-le-champ écrasés, à l'exception d'un seul, qu'un

---

(1) M. de Blainville pense qu'il appartient à une autre espèce.

matelot saisit avec des pinces, et qui est celui que M. Worbe a présenté à la Société Philomatique.

Cet individu est loin d'avoir acquis tout son développement; il est très-petit, quoique, là comme aux Antilles, cette Scolopendre ait ordinairement cinq à six pouces de longueur, et, quoiqu'en se rapprochant de la ligne, du côté de Bizagos, on en trouve encore de plus considérables. Les insectes dont il s'agit paraissent aimer la farine; ils s'introduisent, par les fentes, dans les barils où l'on conserve le biscuit. Ils se meuvent avec la rapidité du lézard, et lorsqu'ils sont poursuivis, ils cherchent à se réfugier dans les trous des murs, sous les tonneaux, les meubles, etc.

De même qu'aux Antilles encore, la morsure de cette Scolopendre est très-redoutée au Sénégal, où, suivant l'opinion populaire, elle est généralement mortelle, si l'on n'est pas promptement secouru.

Un jeune homme, récemment arrivé de France à l'île Saint-Louis, reposait sur un matelas placé sur le parquet, lorsqu'une nuit, réveillé par une vive douleur, il jette un cri perçant, se lève brusquement, dit qu'il vient d'être piqué, et se plaint d'endurer au-dessus du genou des souffrances horribles; la main, portée sur l'endroit douloureux, semblait, pour ainsi dire, repoussée par le gonflement survenu instantanément, et qui, en moins de cinq minutes, avait acquis le volume du poing, présentant dans son centre un point noir, large comme une petite épingle. Aussitôt on versa de l'ammoniaque sur la tumeur, et on l'en frotta vivement : on répéta plusieurs fois ces lotions et ces frictions. Sous leur influence, l'enflure diminuait peu à peu, mais la douleur se calmait proportionnellement plus vite; enfin le jeune homme s'endormit, et cinq heures après la piqûre, il n'y avait plus ni gonflement, ni douleur, et, quelques recherches que l'on ait faites, on n'a pas retrouvé l'animal auteur de l'accident.

Revenu de sa frayeur, le blessé raconta qu'en dormant il avait senti une sorte de chatouillement, et un corps mouvant qui rampait sur sa jambe; qu'il avait porté la main sur cet objet, au moment où il traversait le genou, et qu'à l'instant où il l'avait pressé, il avait éprouvé la douleur de la piqûre.

Les médecins du Sénégal ne sont pas à l'abri de l'extrême terreur qu'inspire la Scolopendre. Appelé le lendemain de l'évènement, un des docteurs de ce pays dit que les accidents survenus la veille chez le jeune Européen, étaient l'effet de la morsure du Mille-pates; que l'alkali, appliqué de suite, était le remède le plus efficace; qu'à défaut de cette substance, il fallait, après avoir fait une incision sur le point noir, le cautériser avec le fer rouge; que, sans ce traitement, l'enflure gagnait bientôt tout le corps, et amenait promptement la mort.

Les mêmes phénomènes s'observent aux Antilles, dit-on, après la piqûre de la Scolopendre d'Amérique, et de pareils moyens curatifs pro-

duisent de semblables résultats. Depuis long-temps on ne croit plus, avec raison, aux dangers essentiellement mortels de la piqûre de la Tarentule, du Scorpion et de la Scolopendre. Cependant, si, dans notre climat, l'aiguillon de l'abeille a quelquefois provoqué les symptômes les plus graves, il est prudent de ne pas entièrement nier les effets pernicieux que des insectes malfaisants peuvent produire sous la zône torride, et M. Worbe pense que, sans partager les craintes exagérées qu'ont les naturels du pays, les médecins qui pratiquent dans les contrées équatoriales doivent se hâter de combattre hardiment les premiers accidents qui suivent la morsure de toutes les espèces d'animaux réputés venimeux.

H. C.

Sur la cause de la corrosion du cuivre employé à doubler les vaisseaux, et sur le moyen, aussi simple qu'économique, de prévenir cette détérioration; par sir HUMPHRY DAVY.

SCIENCES PHYSICO-CHIMIQUES.

The Philosophical Magazine. Janvier 1824.

DANS un Mémoire, lu le 22 janvier dernier à la Société royale, le célèbre auteur pense que cette cause n'est rien autre chose qu'une faible action chimique, qui s'exerce constamment entre le cuivre et les parties salines de l'eau de mer, et qui, quelle que puisse être la nature du cuivre, finit par le détruire tôt ou tard. En réfléchissant sur la manière dont les forces électriques peuvent exalter, anéantir ou suspendre les changements chimiques, sir H. D. avait été conduit jadis à la découverte de la décomposition des alcalis et des terres; c'est le même principe général qui lui a suggéré une nouvelle découverte, plus applicable à la pratique.

Il s'est assuré qu'une *très-petite* surface d'étain ou de tout autre métal oxidable, une fois en contact avec une *grande* surface de cuivre, lui donne une telle électricité négative, que l'eau de mer n'a plus d'action sur ce corps; il suffit même d'un petit morceau d'étain mis en communication avec une grande plaque de cuivre, au moyen d'un simple fil métallique, pour préserver le cuivre de tout dépérissement.

Pour satisfaire au désir des lords de l'Amirauté, sir H. D. est maintenant occupé à mettre cette découverte en pratique sur les vaisseaux de guerre. On sent qu'il est inutile d'exposer en détail les usages et les avantages économiques d'un résultat qui doit tant ajouter à la durée et à la force des bâtiments de mer, et devenir une source si féconde de prospérités pour la marine et le commerce.

Moyen d'évaluer rigoureusement la longueur d'une ligne géodésique et celle de ses différentes parties, à l'aide d'un réseau de triangles appuyé sur deux bases qui présentent entre elles une petite discordance; par M. Puissant.

Géodésie.

Toutes les fois qu'un long réseau de triangles est destiné à procurer la longueur d'un arc de méridien ou de parallèle, on a soin de lier chacune de ses extrémités à une ligne mesurée directement, afin qu'en vérifiant une base par l'autre, on puisse apprécier le degré de mérite de toute l'opération. C'est ainsi qu'en concluant la base de Perpignan de celle de Melun, au moyen de la chaîne de triangles qui les unit, Delambre trouva une légère différence de $0^{m},33$ environ entre le résultat du calcul et la mesure effective. Les précautions extrêmes que prit ce célèbre astronome, pour éviter toute erreur sensible dans la mesure des bases et dans celle des angles des triangles, engagèrent la Commission générale des nouveaux poids et mesures à calculer la partie du méridien comprise entre Dunkerque et Évaux sur la base de Melun, et l'autre partie du méridien comprise entre Évaux et Barcelonne sur la base de Perpignan.

Par ce procédé on laissa bien les bases intactes ainsi que les angles des triangles, mais on troubla un peu l'harmonie des azimuts vers le milieu de cet arc, et, de plus, on donna nécessairement deux valeurs différentes au côté du triangle correspondant à ce point. Delambre, dans le but de tout concilier et de faire disparaître la différence de $0^{m},33$ ci-dessus mentionnée, prit le parti d'altérer imperceptiblement les angles des triangles, attendu que leurs valeurs sont en général moins sûres que celles des bases mesurées. Par exemple, il reconnut, après quelques essais, qu'il suffisait dans chaque triangle de diminuer de $0'',1$ l'angle opposé à la base, et d'augmenter chacun des deux autres de $0'',05$. Il n'eut pas même besoin de faire partout cette faible correction, qu'il modifia arbitrairement dans le cours de ses calculs, pour établir un parfait accord entre les deux bases.

Ce mode de correction, quoique n'étant pas parfaitement conforme à la doctrine des probabilités établie par l'illustre auteur de la *Mécanique céleste*, paraît cependant pouvoir être admis sans inconvénient dans la pratique; parce que les très-légers changements qu'il apporte aux longueurs des côtés des triangles sont beaucoup au-dessous de ceux qui proviennent des erreurs dont les angles observés sont presque toujours affectés. Ainsi, lorsque des opérations trigonométriques présenteront le même degré de précision que celles de Delambre, et que l'on voudra se rapprocher de sa manière de procéder pour faire accorder des bases, sans cependant se livrer à des essais et à des tâtonnements toujours longs et

fastidieux, on pourra adopter la règle suivante, qui est aussi simple que commode.

Représentons par a la base du premier triangle d'un réseau; par A l'angle opposé et corrigé, conformément au théorème de M. Legendre, du tiers de l'excès des trois angles observés sur deux angles droits; par a' le côté commun à ce triangle et au second; par B l'angle adjacent à la base a, opposé à a' et corrigé également du tiers de l'excès dont il s'agit; on aura

$$a' = \frac{a \sin B}{\sin A}.$$

Si on nomme de même A' l'angle opposé à la base a' du second triangle, B' l'angle adjacent à cette base et opposé au côté a'' cherché, on aura pareillement

$$a'' = \frac{a' \sin B'}{\sin A'}.$$

En général, si n désigne le nombre des triangles d'un réseau continu, et $a^{(n)}$ le dernier côté cherché, on aura

$$(1) \qquad a^{(n)} = \frac{a \sin B \sin B' \sin B'' \ldots \sin B^{(n-1)}}{\sin A \sin A' \sin A'' \ldots \sin A^{(n-1)}}.$$

Lorsque ce dernier côté $a^{(n)}$, déduit de la base a observée, diffère de sa mesure effective α, et que

$$\alpha = a^{(n)} + \varepsilon,$$

la différence ε est la résultante des erreurs que les angles A, A',... B, B'... ont produites sur les côtés calculés a', a''...

On pourrait bien faire disparaître cette différence, en altérant simplement les angles d'un seul triangle de la chaîne; mais, pour être autorisé à cela, il faudrait que ces angles fussent douteux, et qu'ils eussent par conséquent été observés dans les circonstances atmosphériques les plus défavorables. Dans le cas, au contraire, où tous les angles qui entrent dans l'expression de $a^{(n)}$ méritent une égale confiance, il paraît naturel de les faire concourir tous à la disparition de ε, et de leur appliquer en conséquence la même correction. Supposant donc que les angles A... soient chacun diminués de x, et les angles B... augmentés de la même quantité, on aura exactement

$$\alpha = a^{(n)} + \varepsilon = \frac{a \sin (B + x) \sin (B' + x) \ldots \sin (B^{(n-1)} + x)}{\sin (A - x) \sin (A' - x) \ldots \sin (A^{(n-1)} - x)}.$$

Prenant le logarithme de chaque membre, développant en série,

réduisant au moyen de l'équation (1), on aura, en s'arrêtant à la première puissance de ε et de x, ce qui est toujours suffisant,

$$(2) \qquad \frac{\varepsilon}{a^{(n)}} = x \left[\begin{array}{l} \cot A + \cot A' + \ldots \cot A^{(n-1)} \\ + \cot B + \cot B' + \ldots \cot B^{(n-1)} \end{array} \right].$$

Dans la pratique, on fait en sorte de bien conditionner les triangles, c'est-à-dire de leur donner une forme à peu près équilatérale; ainsi il sera, en général, assez exact de supposer que le facteur qui multiplie x dans le second membre se réduit à $2n \cot 60^\circ$: alors en exprimant x en secondes de degré, on a simplement

$$(3) \qquad \frac{\varepsilon}{a^{(n)}} = x\,(2n \cot 60^\circ) \sin 1''.$$

Dans cette formule tout est connu, excepté x; on a donc

$$(4) \qquad x = \frac{\varepsilon \tang 60^\circ}{2n\,\bar{a}^{(n)} \sin 1''}.$$

Une chaîne de 53 triangles lie les bases de Melun et de Perpignan, et l'excès ε de celle-ci sur sa longueur, déduite de la première base, s'est trouvé de $0^{m},33$ environ. L'une et l'autre bases sont à peu près de $12000^{\text{mèt.}}$, ainsi

$$x = \frac{0{,}33 \tang 60^\circ}{106 . 12000 . \sin 1''} = 0'',075;$$

d'où l'on voit qu'en diminuant les angles A... et augmentant les angles B... chacun de 0″,07, on atténuerait l'excès de la base mesurée sur la base calculée. C'est à peu près à cela que se réduit la correction faite par Delambre. (*Base du systèm. métriq.*, tom. II, p. 704.)

Sans calculer derechef tous les côtés des triangles avec l'une des bases et les nouveaux angles $A - x, \ldots B + x, \ldots$ on évaluera aisément, ainsi qu'il suit, la correction que doit supporter chaque partie d'une ligne géodésique quelconque K comprise entre les deux bases a et α, et calculée en entier avec la première base. En effet, soient $k_4, k_9, k_{13}, \ldots k_\mu$ les parties consécutives de l'arc K (les indices 4, 9, 13, . . μ dénotant le numéro d'ordre du triangle auquel se termine chaque partie); on aura

$$\text{ligne K corrigée} = K + \tfrac{1}{2} K . \frac{\varepsilon}{\alpha};$$

c'est-à-dire qu'il faut ajouter à la longueur K, le produit de l'excès ε par le rapport de la moitié de cette longueur à la seconde base α ou $\overline{a^{(n)}}$ ce qui revient, comme le dit M. de Laplace, à calculer la première moitié de K avec la première base, et la seconde moitié avec l'autre

base. (Voyez le 3e *Supplément à la Théorie analytique des probabilités*, pag. 12.)

En admettant ensuite que la partie k_4 aboutisse au côté a^{IV} déterminé par la formule (1) dans laquelle on aurait fait $n=4$, il est clair que l'excès ε' de la véritable longueur de ce côté sur celle calculée, se tirerait assez exactement de la formule

$$\frac{\varepsilon'}{a^{\text{IV}}} = 8x \cot 60^\circ . \sin 1'',$$

en conservant à x sa valeur (4), et supposant toujours les angles A... , B... peu différens entre eux ; autrement il faudrait recourir à la formule (2).

Connaissant $\frac{\varepsilon'}{a^{\text{IV}}}$, on aurait ensuite, comme pour la ligne entière K,

$$\text{partie } k_4 \text{ corrigée} = k_4 + \tfrac{1}{2} k_4 . \frac{\varepsilon'}{a^{\text{IV}}}.$$

C'est de cette manière que l'on corrigerait les autres parties $(k_4 + k_9)$, $(k_4 + k_9 + k_{13})$, ...

Il est évident que le côté a^{IV} corrigé aurait pour logarithme

$$\log a^{\text{IV}} + \text{M} \frac{\varepsilon'}{a^{\text{IV}}},$$

$\text{M} = 0{,}43429$ étant le module tabulaire.

L'immense réseau de triangles qui doit servir de canevas à la nouvelle carte de France, et qui sera probablement assujetti à un grand nombre d'observations astronomiques, à moins que des mesures d'économie ne prescrivent de modifier le mode d'exécution arrêté par la Commission royale des différens services publics, offrira plus d'une occasion de comparer des bases entre elles, et sera aussi important en lui-même que par les conséquences que les géomètres pourront en tirer sur la véritable figure de la terre.

Sur un perfectionnement de l'Hygromètre de Saussure; par M. Babinet.

Physique.

Dans l'hygromètre de Saussure, les allongemens du cheveu sont indiqués par une longue aiguille fixée à une petite poulie, sur laquelle il s'enroule. A l'extrémité inférieure du cheveu est attaché un petit poids

qui le tient toujours tendu. Mais cette manière de mesurer son allongement peut être affectée de quelques erreurs, soit en raison de légères variations du centre de rotation ou d'inégales flexions du cheveu, dont la partie enroulée sur la poulie ne conserve pas toujours exactement la même longueur, quand cette poulie tourne autour de son axe : il est à craindre aussi que les frottements de ce mécanisme n'en diminuent la sensibilité et qu'il n'obéisse pas sur-le-champ à de faibles changements hygrométriques du cheveu, ce qui oblige de lui donner de petites secousses.

Dans la disposition adoptée par M. Babinet, tous ces inconvénients disparaissent. Le poids est librement suspendu au cheveu, dont on mesure l'allongement directement, en visant avec un microscope fixe un repère gravé sur ce poids. Le cheveu est attaché par son extrémité supérieure à une pièce mobile que mène une vis micrométrique, au moyen de laquelle on la relève ou on l'abaisse, jusqu'à ce que le trait du repère coïncide avec le fil du microscope : alors l'extrémité inférieure du cheveu se retrouve dans sa position primitive, et son allongement est la quantité dont il a fallu élever ou abaisser son extrémité supérieure quantité dont la vis micrométrique donne la mesure à moins d'un centième de millimètre près. Si donc l'allongement total du cheveu est de 5 ou 6 millimètres, comme dans l'hygromètre de M. Babinet, où il a $0^m,25$ de longueur, on pourra observer jusqu'aux cinq-centièmes de l'échelle hygromètrique, c'est-à-dire, les cinquièmes des degrès ordinaires.

Pour déterminer les points extrêmes, on enveloppe d'un cylindre de verre la partie verticale de l'instrument, qui contient le cheveu, et l'on introduit alternativement de l'eau et de l'acide sulfurique concentré dans le vase que renferme le pied de l'instrument. On ramène, dans les deux cas, le repère sur le fil du microscope, et l'on note les indications de la vis micrométrique : leur différence, ou la quantité totale dont la vis a marché, donne l'étendue de l'échelle hygrométrique, qu'on divise en cent parties égales pour avoir la longueur de chaque degré.

L'hygromètre ainsi enveloppé d'un tube de verre peut être vissé sur un appareil fermé dont on voudrait connaître l'humidité intérieure. Dans son usage le plus ordinaire, qui est d'indiquer les variations hygrométriques de l'air, on a soin au contraire d'ôter son enveloppe.

M. Babinet a placé, dans le même instrument, trois cheveux attachés à la même pièce de cuivre que fait mouvoir la vis micromètrique, mais tendus par des poids séparés, et dont les allongements sont ainsi tout-à-fait indépendants ; en sorte qu'on a trois hygromètres dans un, qui se contrôlent mutuellement. Leurs indications comparées ne lui ont présenté que des différences d'un demi-degré, accord bien supérieur à celui des hygromètres ordinaires.

On peut adapter à cet appareil toute substance en fil ou tige mince, flexible ou non, et observer commodément les dilatations que l'humidité lui fait éprouver. M. Babinet n'a encore examiné que les fils de soie, dont l'allongement est environ moitié moindre que celui des cheveux, mais qui ont sur ceux-ci l'avantage de varier presque proportionnellement aux différens degrés de saturation, de ressentir plus vite l'influence hygrométrique de l'air et d'être moins affectés par les changements de température.

Cet appareil simple et ingénieux facilitera beaucoup l'étude des propriétés hygrométriques des corps, et apportera un plus haut degré de précision dans les observations météorologiques.

A. F.

Sur les actions magnétiques produites dans tous les corps par l'influence de courants électriques très-énergiques; par M. Becquerel. (Extrait.)

Physique.

Académie Royale des Sciences. 2 mars 1824.

L'auteur a commencé par rappeler les recherches de Coulomb sur l'action qu'éprouve une aiguille faite avec une substance quelconque et suspendue à un fil de soie, lorsqu'on la place entre les pôles opposés de deux forts aimants. Cette aiguille se met dans la direction des aimants, et si on l'en détourne, elle y revient après des oscillations, dont le nombre est de plus de trente par minute.

Coulomb n'osa pas affirmer que toutes les substances fussent magnétiques, il aima mieux attribuer l'action qu'il venait de découvrir à des quantités de fer excessivement petites, répandues indistinctement dans tous les corps, et qui échappaient aux analyses les plus exactes, que d'admettre une propriété nouvelle qui n'était pas complètement démontrée à ses yeux.

Il trouva, par exemple, que dans une petite aiguille d'argent, $\frac{1}{133119}$ de fer suffisait pour obtenir les effets magnétiques qu'il avait observés.

L'auteur rappela aussi l'expérience que fit à Genève, M. Ampère, conjointement avec M. Auguste de la Rive, sur l'influence qu'éprouve une lame de cuivre pliée en cercle, de la part d'une ceinture de forts courants électriques, au milieu de laquelle elle est suspendue et qui l'entourent sans la toucher; l'action de cette influence était telle qu'en présentant à un côté de cette lame un aimant en fer à cheval, on l'a vue tantôt s'avancer entre les deux branches de l'aimant, tantôt au contraire en être repoussée, suivant le sens du courant dans les conducteurs environnants.

Ici, commencent les recherches de l'auteur : il s'est servi du galvanomètre de M. Schweigger, dont les extrémités du fil métallique qui forme

le circuit, communiquaient avec les pôles d'une pile voltaïque; il en résultait alors un courant électrique des plus énergiques, et c'est à l'influence de ce courant que tous les corps ont été soumis, en leur ayant donné préalablement la forme de petits barreaux, ou les ayant renfermés dans de petites cartouches de papier, quand ils étaient en poudre.

Une aiguille de fer doux soumise à l'influence du courant électrique, s'est placée conformément à la découverte de M. Œrsted, dans une direction perpendiculaire aux contours du fil.

Une cartouche de papier remplie de deutoxide de fer, a été attirée dans le plan de l'appareil, et après quelques oscillations s'est mise dans une direction parallèle aux contours du fil; une cartouche remplie de limailles de fer s'est comportée comme une aiguille de fer doux.

Une aiguille de bois ou de verre a éprouvé le même genre d'action que la cartouche de deutoxide de fer, mais à un degré moindre. L'auteur est entré dans quelques détails sur la manière de rendre plus sensible le phénomène ou du moins de faire l'expérience plus nettement.

Il a cherché ensuite l'action d'un aimant sur les corps soumis à l'influence d'un courant électrique très-énergique.

L'aiguille de fer doux n'a rien présenté de particulier dans la distribution de son magnétisme, mais il n'en a pas été de même de la cartouche de deutoxide de fer: tout son magnétisme boréal s'est trouvé situé d'un même côté de l'appareil, et le magnétisme austral de l'autre; ainsi en menant un plan perpendiculaire à la base de l'appareil, par l'axe de la cartouche, tout le magnétisme de même nom se trouvait du même côté de ce plan.

Les aiguilles en bois, en verre, n'ont pas donné de signe de magnétisme; peut-être en trouverait-on avec une pile plus forte que celle dont on s'est servi.

On voit donc qu'une aiguille de fer doux et une cartouche remplie de deutoxide de fer n'éprouvent pas précisément le même genre d'action de la part d'un courant énergique, puisque l'une se place perpendiculairement aux contours du fil et l'autre parallèlement aux mêmes contours.

Dans la dernière partie du mémoire, l'auteur a cherché l'action d'un courant électrique sur une aiguille de bois, terminée par deux petites plaques d'acier ou deux bouts de fil de fer. Dans le premier cas, l'aiguille vient se placer dans le plan de l'appareil; dans le second, elle se met dans une direction plus ou moins inclinée par rapport à ce plan. Suivant la longueur des fils de fer, ces dernières expériences ont été faites dans le but de montrer comment le courant électrique peut diriger des aiguilles, dans deux sens différents.

Notice sur une nouvelle espèce de Lernéopode, par M. MAYOR, *l'un des administrateurs du musée d'Histoire naturelle de Genève, correspondant de la société Philomatique.*

ZOOLOGIE.

M. MAYOR a trouvé sur les nageoires d'un Sterlet, en Norwège, un animal parasite, qui appartient au genre de Lernéopode de M. de Blainville, mais dont l'espèce n'est ni décrite ni figurée dans les ouvrages qu'il a pu consulter. Il le nomme *Lernéopode étoilé*, *Lerneopoda stellata*.

Son corps a sept lignes de longueur depuis le bout de la tête jusqu'à l'extrémité postérieure où s'ouvre l'anus. *Voy. pl.* 1, *fig.* 1.

Ce corps étroit et oblong est divisé en trois parties.

La TÊTE a une ligne et demie de long; elle porte deux antennes à sa partie supérieure, *fig.* 2, 3, 4.

La bouche est armée de deux mandibules (ou palpes) terminées chacune par deux petits appendices sétacés.

Entre ces deux palpes et à la partie inférieure de la tête, existe un tubercule conique, que l'on peut regarder comme la lèvre inférieure.

Le CORSELET fournit deux bras de six à sept lignes de long, qui se réunissent en un tube corné, terminé par un disque étoilé à cinq rayons, dont la surface inférieure est finement chagrinée. C'est par cette pièce cornée que cet animal parasite doit être irrévocablement fixé au poisson, aux dépens duquel il paraît subsister.

L'ABDOMEN est long de cinq lignes environ, sa forme est ovale, alongée; il est marqué sur le dos de deux sillons longitudinaux, dans lesquels on voit quatre ou cinq points enfoncés vers la partie postérieure.

L'extrémité ovale de cet abdomen est terminée par un mamelon, à côté duquel partent deux longs sacs transparents aussi grands que le corps, qui sont remplis de petits corps ovoïdes, jaunes, placés sur cinq rangées, et que l'on ne saurait mieux comparer qu'aux grains d'un épi de maïs. *pl.* 1, *fig.* 5, vu à la loupe. Tels sont les caractères de cette nouvelle espèce de Lernéopode.

Ayant également trouvé sur toutes les nageoires d'un Umble chevalier (*Salmo Umbla*), pêché dans le lac de Genève, un autre animal parasite, M. Mayor a cru le reconnaître pour le Lernéopode du saumon décrit nouvellement par M. de Blainville, dans le Dictionnaire des sciences naturelles, mais seulement d'après les figures données par Baster, et d'après ce qu'en a dit Fabricius dans la faune du Groënland. Les figures de Baster laissant beaucoup à désirer, et ayant eu l'occasion d'observer cet animal jouissant encore d'un reste de vie, M. Mayor a pensé qu'il serait intéressant d'en reproduire une meilleure figure, et d'en donner une nouvelle description.

Le Lernéopode du saumon a deux lignes et demie depuis le bout de

la tête jusqu'à l'extrémité postérieure de l'abdomen, d'où partent deux appendices qui ont à peu près la même longueur que le corps, et que tous les auteurs s'accordent à regarder comme étant des ovaires. *Voyez pl.* 1, *fig.* 6, 7 et 8.

Le corps de cet animal est nettement divisé en trois parties; une antérieure qui est la tête, portant à sa partie supérieure *a a* deux antennes très-distinctes à deux articles chacune, et tout-à-fait à son extrémité antérieure une bouche entourée de deux mandibules ou palpes *b b*, pourvues de deux pointes *cc;* et enfin à la partie inférieure de cette bouche entre les deux palpes est une lèvre ou tubercule conique *d.*

La seconde partie du corps est la plus courte des trois; elle forme sur le dos de cet animal comme une ceinture qui ne se réunit pas tout-à-fait sous le corps; on peut regarder cette partie comme un corselet; de sa portion antérieure sortent deux pattes très-distinctes à trois articles; dans l'état de vie elles sont collées contre la tête, et M. Mayor les a vues se mouvoir horizontalement et de manière à ce que leurs extrémités recourbées étaient constamment l'une contre l'autre. Après la mort, ces pattes s'écartaient de la tête et devenaient plus visibles.

L'anneau du corselet est prolongé perpendiculairement au corps en deux bras, à peu près de la longueur de l'abdomen, qui sont réunis par un cylindre corné qui s'épanouit à son extrémité en forme de disque, dont le centre, après la mort de l'animal, présente un enfoncement, mais où l'on ne peut apercevoir aucune ouverture. C'est par cette partie que ce Lernéopode se fixe sur le poisson qu'il suce, en se tournant à volonté sur ce disque comme sur un pivot.

La troisième partie de son corps est de beaucoup la plus grande. On remarque un sillon dans toute la longueur du dos et deux du côté du ventre; dans l'état de vie, cet abdomen transparent a permis de voir un organe de la grosseur d'un grain de mil, situé contre le corselet, et dans lequel on apercevait par moment des mouvements de contraction et de dilatation, pareils à ceux du cœur, et M. Mayor pense en effet qu'il en remplit les fonctions : l'animal étant mourant, il n'a pas été possible de suivre sa circulation. Cette transparence du corps a également laissé voir dans son intérieur un tube brunâtre qui s'étendait de la bouche à l'anus, ayant un renflement marqué un peu plus bas que la position du cœur; il ne paraissait adhérer avec les parties voisines que par ses deux extrémités, et était continuellement balancé de droite à gauche d'une manière fort irrégulière.

Deux longs tubes qui contiennent dans leur intérieur de petits corps sphériques que l'on croît être les œufs, prennent naissance à la partie postérieure de l'abdomen. Ces deux bourses pareilles à celles des monocles et d'autres animaux voisins, sont dans ce Lernéopode à peu près aussi longues que le reste du corps.

Monographie de la famille des Elæagnées. Par M. Achille Richard.

Botanique.

Académie royale des Sciences.

M. De Jussieu avait réuni sous le nom d'Elæagnées un grand nombre de genres, que depuis, cet illustre botaniste et M. Robert Brown spécialement ont divisé en plusieurs ordres distincts. Il résulte du travail de M. Richard que de tous les genres rapportés d'abord aux Elæagnées, on ne doit laisser dans cet ordre naturel que ceux qui ayant l'ovaire libre, présentent un seul ovule ascendant, un embryon également dressé, placé au centre d'un endosperme charnu très-mince, et enfin dont le fruit est indéhiscent, sec, membraneux et recouvert immédiatement par le tube du calice qui devient charnu. Ces genres sont *Elæagnus* et *Hippophæ*, auxquels il faut ajouter les deux genres nouveaux *Shepherdia* et *Conuleum.*

Des autres genres d'abord placés dans les Elæagnées, et qui s'en distinguent sur-tout par leur ovaire infère, les uns ayant l'ovaire uniloculaire, contenant de trois à cinq ovules attachés au sommet d'un placenta central et l'embryon renversé au centre d'un endosperme charnu, forment la nouvelle famille des Santalacées de Robert Brown : tels sont les genres *Thesium*, *Osyris*, *Fusanus* et le *Santalum*, d'abord placé dans les Onagraires, etc. Les autres dont les ovules pendent immédiatement du sommet de la loge, sans placenta central, dont l'embryon est renversé et sans endosperme, constituent avec quelques genres munis d'une corolle, et classés par M. de Jussieu parmi les Onagraires, le nouvel ordre naturel que M. Brown propose de nommer Combrétacées, dans lequel vient se fondre celui que M. de Jussieu avait antérieurement appelé Mirobalanées ; tels sont les genres *Bucida*, *Terminalia*, *Combretum*, *Cacoucia*, *Chunchoa* et *Tanibuca*.

M. Richard caractérise ainsi, d'une manière abrégée, la famille des Elæagnées et les quatre genres qui la composent.

ELÆAGNÆ.

Flores dioici, rarius hermaphroditi ; masculi subamentiformes 3-4-8 andri, staminibus introrsis, subsessilibus, bilocularibus : fœminei in axillis foliorum aut apice ramulorum variè dispositi : calyx tubulosus limbo erecto aut plano, integro aut 2-4 fido ; discus faucem obturans aut nullus ; ovarium è fundo calycis assurgens nec cum illo coalitum, 1-loculare, 1-ovulatum, ovulo ascendenti subpedicellato ; stylus brevissimus, stigma linguiforme subulatum. Nux calice baccato et akenio crustaceo constans. Semen erectum ; endospermium carnosum tenue ; embryo intrariùs homotropus.

Arbores aut arbusculæ foliis alternis aut oppositis integris exstipulatis.

a. *Flores hermaphroditi.*

ELÆAGNUS. L. Juss.

Calycis tubus gracilis, limbo campanulato, 4-5 fido, æquali; discus annularis aut bifidus; stamina 4-5. Nux calyce baccato intus osseo et akenio constans.

b. Flores dioici.

HIPPOPHAE Nutt. Rich.

Flores masculi amentiformes 4-andri; fœminei in axillis foliorum solitarii; calyx tubulosus apice bifidus, clausus; discus nullus; fructus calyce baccato et akenio constans.

La seule espèce de ce genre est l'*Hippophae Rhamnoïdes*. L.

SHÉPHERDIA. Nutt. Rich.

Flores masculi amentiformes 8-andri; fœminei apice ramulorum racemosi; calycis limbo plano regulari 4-partito; discus glandulis 8-constans faucem calycis obturantibus, fructus Hippophaes.

A ce genre se rapportent l'*Hippophæ Canadensis*, L., et *Hippophæ argentea* de Pursh.

CONULEUM. Rich.

Flores masculi ignoti; fœminei in axillis foliorum racemosi; calycis limbo conico integro apice perforato, circumcissè deciduo; disco conico apice perforato.

Ce genre se compose d'une seule espèce, qui est un arbuste originaire des forêts de la Guyane.

L'auteur décrit avec soin toutes ces espèces. Son mémoire, qui doit être imprimé dans le I[er] volume des mémoires de la société d'Histoire naturelle de Paris, est terminé par une monographie abrégée de toutes les espèces qui forment la famille des Elæagnées, et par deux planches analytique représentant les caractères des quatre genres qui constituent ce groupe naturel.

Nouveau moyen de mesurer la conductibilité des corps pour l'électricité. Par M. ROUSSEAU.

PHYSIQUE.

Institut le

M. ROUSSEAU a conçu l'idée d'employer les piles sèches pour apprécier les différents degrés de conductibilité des substances rangées dans la classe des mauvais conducteurs électriques. La pile sèche qui fait la partie

principale de son appareil, est montée avec des disques de zinc et de clinquant, séparés par des rondelles de parchemin imbibées d'un mélange à parties égales d'huile de pavot et d'essence de térébenthine. Le tout est revêtu latéralement de résine pour empêcher le contact de l'air. Cette pile communique avec le sol par sa base. Son extrémité supérieure peut être réunie par un fil métallique, avec un pivot vertical isolé, sur lequel est placée une aiguille d'acier faiblement aimantée que l'on rend horizontale. A la même hauteur que l'aiguille et à une distance du pivot presque égale à la moitié de la longueur de celle-ci, se trouve une boule métallique isolée aussi, mais communiquant avec la pile.

En plaçant dans le méridien magnétique le pivot et la boule, l'aiguille touche celle-ci et reste immobile à ce point, tant que l'appareil ne communique pas avec la pile. Mais dès l'instant où cette communication est établie, l'aiguille est repousée, et, après avoir exécuté quelques oscillations, elle prend une position d'équilibre qui dépend de la force magnétique qu'on lui a donnée, et de l'énergie de la pile; ces deux quantités restent constantes pendant un temps considérable pour un même appareil.

Pour employer cette pile à la recherche des divers degrés de conductibilité, il suffit de placer, dans le trajet que doit parcourir le fluide électrique, les divers corps que l'on veut soumettre à l'expérience, avec la précaution de rendre toujours égale l'épaisseur que l'électricité doit traverser. Si l'écoulement de la quantité d'électricité nécessaire pour produire la plus grande déviation n'est pas instatanée, le temps que l'aiguille mettra pour parvenir à sa position stable, pourra être pris pour la mesure du degré de conductibilité de la substance employée.

Pour soumettre les liquides à ce genre d'épreuves, M. Rousseau place ces substances dans de petits vases métalliques, qui communiquent par leur pied avec l'aiguille et la boule; puis il plonge dans le liquide une des extrémités d'un fil métallique recouvert en partie de gomme laque, afin que la même surface du métal soit toujours en contact avec le liquide, et il mesure la durée du mouvement de l'aiguille, à partir du moment où la communication est établie avec la pile par l'autre extrémité du fil.

En soumettant à ces expériences les huiles fixes végétales, en usage dans les arts et dans l'économie domestique, M. Rousseau a constaté un fait très-singulier, et dont la connaissance pourra devenir fort utile au commerce. C'est que l'huile d'olive possède une propriété conductrice très-inférieure à celles de toutes les autres huiles végétales ou animales, qui présentent cependant avec elle les plus fortes analogies, dans toutes leurs propriétés physiques. On a observé, par exemple, que pour produire une certaine déviation, tout étant égal de part et d'autre, l'huile d'olive exigeait 40 minutes et l'huile de faîne ou de pavot 27 secondes. En ajoutant à l'huile d'olive un centième seulement d'une autre espèce

d'huile, on réduit le temps nécessaire pour produire le même effet à 10 minutes, il serait donc facile de découvrir, à l'aide de cet instrument, les plus petites traces d'une huile qui aurait été mêlée par fraude à l'huile d'olive.

Si la proportion du corps étranger devenait considérable, la différence des temps nécessaires pour produire le *maximum* de l'effet, ne serait plus assez grande et ne pourrait plus être mesurée avec une précision suffisante pour indiquer le rapport des éléments; mais il serait facile de modifier l'appareil de manière à le rendre propre à ce genre de détermination.

Les graisses solides conduisent moins bien que les huiles animales; ce qui tient, sans doute, à la proportion de stéarine plus grande dans les premières que dans les secondes; car M. Rousseau s'est assuré en essayant comparativement de la stéarine et l'oléine qui avaient été préparées par M. Chevreul, que la conductibilité de la dernière l'emportait beaucoup sur celle de la première. La graisse d'un animal conduit d'autant plus faiblement que l'individu d'où elle provient, était plus avancé en âge.

On remarque encore, à l'aide du même appareil, une différence notable entre la résine, la gomme laque, le soufre, qui sont les plus isolans de tous les corps connus, et la soie, le cristal, le verre ordinaire.

Quant aux liquides spiritueux ou aqueux, acides, alcalins ou neutres, M. Rousseau n'a pu apercevoir aucune différence dans leur propriété conductrice; le temps que met l'aiguille à parvenir au *maximum* de déviation étant trop court, dans tous les cas, pour que l'on puisse en reconnaître l'inégale durée. Mais, disent les commissaires de l'académie, on apprécierait aisément les différents degrés de cette propriété, au moyen d'une modification de l'appareil.

Il serait également possible et très-curieux de faire sur diverses substances l'épreuve des deux espèces d'électricités; car il suffirait pour cela de mettre alternativement en communication avec le sol les deux pôles de la pile.

Extrait du Journal anglais (Annals of philosophy (*Annales des sciences*), *mars 1824*, pag. 333.

Le 12 février 1824, M. Herschel a lu à la société royale (de Londres), un Mémoire sur les phénomènes que présentent le mercure et autres métaux liquides, quand ils sont placés sous l'influence d'un courant électrique transmis par des liquides conducteurs.

Si on met en action une pile voltaïque d'une énergie modérée, qu'on place du mercure dans une soucoupe et qu'on le recouvre d'un liquide

conducteur à travers lequel est transmis le courant électrique, par des fils non en contact avec le mercure, ce métal prendra un mouvement de rotation dont la force et la direction varient, suivant la nature du liquide, l'intensité de l'action électrique et les autres circonstances accidentelles. Si l'on emploie l'acide sulfurique, l'acide phosphorique ou l'un des acides les plus concentrés, la circulation est excessivement violente, même avec une faible électricité, et se dirige du fil négatif au fil positif. D'un autre côté, si on fait usage de dissolutions alcalines, le mercure, s'il est pur, reste parfaitement en repos, dans les mêmes circonstances; mais dès qu'on y ajoute le moindre atôme de potassium, de sodium, de zinc, ou de tout autre métal plus électropositif que le mercure, une violente rotation est produite immédiatement, dans une direction opposée, ou allant du fil positif au fil négatif. D'après quelques essais, M. Herschel est porté à croire qu'il faut beaucoup moins d'un millionième de potassium ou un cent-millième de zinc pour communiquer au mercure cette singulière propriété. Le plomb et l'étain agissent avec beaucoup moins d'énergie; le bismuth, le cuivre, l'argent et l'or n'agissent point du tout. M. Herschel décrit nombre de phénomènes singuliers; il donne en outre quelques calculs relatifs à l'intensité des forces qui agissent sur les molécules du corps électrisé, intensité que M. Herschel prétend n'avoir pas été dans ses expériences au-dessous de cinquante mille fois le poids de ce corps.

Dans la suite de son Mémoire, M. Herschel cite les curieux mouvements giratoires observés par M. Serulas, dans les fragments d'alliage de potassium et de bismuth, lorsqu'on les fait sur le mercure sous l'eau; il cherche à montrer que M. Serulas s'est mépris sur la cause de ces mouvements, tandis qu'ils s'expliquent aisément, au moyen des principes de ce Mémoire.

Si on voulait répéter ces expériences, il est absolument nécessaire que le mercure dont on fait usage, soit récemment distillé et purifié, en le lavant avec de l'acide nitrique affaibli; il faut aussi que tous les vaisseaux employés soient scrupuleusement nettoyés; et qu'il n'y ait pas la moindre ordure d'adhérente à la surface du métal. Une petite batterie de 8 à 10 pouces de plaques est suffisante pour reproduire ces phénomènes.

Note sur la liquéfaction de l'Acide sulfureux.

CHIMIE.

Dans la séance du 13 mars, M. Bussy a communiqué à la société philomatique une note sur la liquéfaction de l'acide sulfureux.

Pour obtenir cet acide liquide et exempt d'eau, l'auteur fait passer le gaz sulfureux obtenu par les procédés ordinaires, d'abord au travers d'un tube rempli de fragments de chlorure de calcium fondu, ensuite dans

 1824.

un matras entouré d'un mélange de deux parties de glace pilée et d'une partie de sel marin; l'acide sulfureux s'y liquéfie complètement, sous la simple pression de l'atmosphère, et par une température qui n'est pas au-dessous de 18 ou 20 degrés centigrades.

Ainsi obtenu, l'acide sulfureux est un liquide incolore, transparent, très-volatil, d'une pesanteur spécifique plus considérable que celle de l'eau, qui peut être exprimée par 145. Il entre en ébullition à la température de 10° centigrades au-dessous de zéro; on peut cependant le conserver liquide assez long-temps même sans le secours d'aucune pression, parce que la portion qui se volatilise absorbe assez de calorique pour abaisser la température du reste fort au-dessous de son point d'ébullition.

Versé sur la main il y produit un froid des plus vifs, et se volatilise complètement.

Lorsqu'on le verse dans l'eau à la température ordinaire, une portion se volatilise et l'autre s'y dissout; mais à mesure que le liquide commence à se saturer, on voit l'acide se rassembler au fond du vase sous forme de gouttelettes, comme ferait une huile plus pesante que l'eau. Dans cet état, si on le touche avec l'extrémité d'un tube, ou de tout autre corps, il se réduit en vapeur et occasione une espèce d'ébullition, la température de l'eau s'abaisse, et sa surface se recouvre d'une couche de glace; la totalité même du liquide peut se congeler suivant les proportions relatives d'eau et d'acide.

Si l'on entoure de coton la boule d'un thermomètre à air, qu'on la plonge dans l'acide sulfureux et qu'on le laisse ensuite s'évaporer spontanément à l'air, on observe (en faisant l'expérience dans une température de 10° centigrades), une diminution de volume correspondante à — 57°; et si l'on place le thermomètre dans le vide de la machine pneumatique, pour opérer plus promptement la volatilisation de l'acide, l'on obtient facilement un froid de 68°. Il faut observer que le thermomètre à air est le seul qui puisse donner des indications précises, pour l'évaluation de ces basses températures.

L'on voit d'après ce qui vient d'être exposé, qu'il doit être facile d'obtenir la congélation de beaucoup de substances qui n'ont pu être solidifiées jusqu'ici, ou qui ne l'étaient qu'avec beaucoup de peine. Ainsi pour congeler le mercure, il suffit d'entourer de coton une boule thermométrique, d'y verser de l'acide sulfureux et de l'agiter dans l'air, le mercure se congèle en quelques minutes.

Cette expérience réussit encore mieux en mettant un peu de mercure dans un godet, y ajoutant une petite quantité d'acide sulfureux, et plaçant le tout sous le récipient de la machine pneumatique où se fait le vide.

M. Bussy est parvenu par l'évaporation de l'acide sulfureux dans le vide à congeler l'alkool à 33° et au-dessous.

Il a également appliqué ce mode de refroidissement à la liquéfaction d'autres gaz plus difficiles à condenser que l'acide sulfureux : pour cela il commence par dessécher le gaz qu'il veut condenser, en le faisant passer dans un tube contenant du chlorure de calcium; à ce tube est adapté un tube recourbé à angle droit, la branche horizontale porte une boule de verre mince qu'il entoure de coton et qu'il arrose d'acide sulfureux ; la branche verticale plonge de quelques centimètres dans le mercure. A mesure que le courant de gaz traverse la boule qui est refroidie, il s'y condense en liquide. Par ce procédé, l'auteur a condensé le chlore, l'ammoniaque et le cyanogène; ce dernier a été obtenu cristallisé et solide. Il se propose maintenant d'employer ces derniers corps à la condensation des gaz qui ont résisté au premier moyen, toujours à la faveur du froid qu'ils pourront produire en se volatilisant.

Eudiomètre de M. DŒBEREINER.

SUIVANT ce qu'on lit dans le *Journal de Schweigger* (numéro d'octobre 1823), la découverte vraiment remarquable du professeur Dœbereiner, concernant la relation qui existe entre la poussière de platine et un mélange gazeux d'hydrogène et d'oxigène, a été confirmée d'une manière éclatante, mais en même temps fort dangereuse, par le professeur Gmelin. Il prit un eudiomètre de deux pouces de largeur et dont le verre avait une ligne d'épaisseur; il y introduisit successivement à travers le mercure quelques pouces de gaz hydrogène, de la poussière de platine et du gaz oxigène : à peine quelques bulles de ce dernier gaz furent-elles parvenues en haut, qu'il s'ensuivit une terrible explosion ; l'eudiomètre fut brisé en mille morceaux, qui furent lancés à la distance de dix pieds. Heureusement il n'y eut personne de blessé.

Nous avons cru devoir donner cet article, pour servir de supplément à ce que nous avons dit dans la *livraison de décembre* 1823, pour appliquer à l'eudiométrie la belle découverte de M. Dœbereiner; on voit qu'il y aurait du danger si on opérait inconsidérément en faisant cette application.

Recherches sur la composition élémentaire et sur quelques propriétés caractéristiques des bases salifiables organiques. Par MM. DUMAS *et* PELLETIER.

La méthode que les auteurs ont suivie dans ces analyses est celle que la chimie doit à M. Gay-Lussac; quant aux procédés opératoires, ce sont ceux que l'expérience les a portés à envisager comme les plus simples ou les plus corrects qu'ils ont mis en usage. Ils les font suffisamment connaître dans le Mémoire qu'ils ont lu à l'académie des sciences le 5 mai 1823.

Passant à l'analyse de la quinine, MM. Dumas et Pelletier donnent les résultats de deux opérations faites sur deux échantillons de cette matière. La quinine, avant d'être soumise à l'analyse, avait été, dans l'un et l'autre cas, tenue fondue dans le vide pendant quelque temps.

1re ANALYSE.

(*a*) 1,100 quinine, 3,000 oxide de cuivre		0,120 eau.
(*b*) 0,100 quinine, 3,000 oxide de cuivre	acide carb. 157,1 cent. cub. azote 6,66.	274 2 c. c. acide carb. de 13,32 cent. azote.

Oxigène de l'acide carbonique	0,5926;	ce qui donne :	
Oxigène de l'eau.	0,1067	carbone	75,02
Oxigène du résidu.	0,7536	hydrogène	6,66
Oxigène total. . . .	1,2329	azote	8,45
Oxigène employé.	1,2121	oxigène	10,40
Oxigène de la quinine.	0,0208		100,53

Le mélange (*a*) a servi à chasser l'air de l'appareil, l'autre a fourni l'acide carbonique et l'azote.

2e ANALYSE.

Faite sur un autre échantillon de quinine. (Elle était un peu moins blanche.)

(*a*) 0,100 quinine 3,000 cuivre		0,122 eau, 271 centim. cub. acide carbon. 15,9 centim. cub. azote.
(*b*) 0,100 quinine 3,000 cuivre	135,5 acide carbon. 6,95 azote	

D'où	carbone	0,14829	ou	74,14
	hydrogène	0,01354		6,77
	azote	0,01761		8,80
	oxigène	0,02152		10,76
	quinine	0,20096		100,47

Cinchonine. Résultats obtenus :

carbone	76,97
azote	9,02
hydrogène	6,22
oxigène	7,97
cinchonine	100,18

Brucine. Résultats obtenus de l'analyse de la Brucine extraite de la fausse augusture, à l'état de pureté parfaite et fondue dans le vide :

	1er Analyse.	2e Analyse.	Moyenne.
Carbone	75,24	74,85	75,045
Azote	7,22	7,22	7,220
Hydrogène	6,33	6,72	6,525
Oxigène	11,21	11,21	11,210
	100	100	100

Strychnine. La Strychnine qui ne perd rien par la dessication lente dans le vide à la température de l'eau bouillante et au-dessus, a pour parties constituantes :

	1er Analyse.	2e Analyse.	Moyenne.
Carbone	77,92	78,52	78,220
Azote	8,98	8,86	8,920
Hydrogène	6,66	6,43	6,545
Oxigène	6,74	6,02	6,380
	100,30	99,83	100,065

Veratrine. Celle que les auteurs ont examinée, avait été retirée de la Cévadille qui la fournit très-pure ; en voici les éléments :

	1er Analyse.	2e Analyse.	3e Analyse.
Carbone	67,30	66,21	66,75
Azote	5,15	4,94	5,04
Hydrogène	8,66	8,43	8,54
Oxigène	19,60	19,60	19,60
	100,71	99,18	99,93

Émétine. L'Émétine sur laquelle on a opéré avait été retirée du *Cœphalis emetica.* Les auteurs rappellent dans cette partie de leur Mémoire

les modifications apportées au mode d'extraction, afin d'obtenir l'émétine plus pure, et de mettre en évidence ses propriétés alcalines; ils ont trouvé, pour sa composition :

Carbone	64,57
Azote	4,00
Hydrogène	7,77
Oxigène	22,95
	99,29

Caféine. L'alcali organique retiré du café est le plus singulier par sa composition, disent MM. Dumas et Pelletier. L'azote s'y rencontre en quantité plus forte que dans tous les autres alcalis végétaux connus. Il surpasse même celle qui est renfermée dans la plupart des matières animales. La Caféine est formée de :

Carbone	46,51
Azote	21,54
Hydrogène	4,81
Oxigène	27,14
	100,00

Morphine. Cette base a été soumise à l'analyse par plusieurs chimistes.

Analyse de M. Thomson :

Carbone	44,72
Hydrogène	5,59
Oxigène	49,69
Morphine	100,00

Analyse de M. Bussy :

Carbone	69,0
Hydrogène	6,5
Azote	4,5
Oxigène	20,0
Morphine	100,00

Nos auteurs ont opéré l'analyse de la Morphine sur deux échantillons. l'un extrait de l'opium par la magnésie, d'après le procédé de M. Robiquet, l'autre obtenu de la décomposition d'un sulfate de Morphine par la potasse; tous les deux étaient d'une grande pureté, et on s'était appliqué surtout à les dépouiller de narcotine. On a trouvé pour éléments :

	1er Échantillon.		2e Échantillon.	Moyenne.
Carbone	72,68	Carbone	71,36	72,020
Azote	5,09	Azote	5,95	5,520
Hydrogène	7,68	Hydrogène	7,55	7,615
Oxigène	14,55	Oxigène	15,14	14,845
Morphine	100,00	Morphine	100,00	100

Narcotine. Quoique la Narcotine ne soit pas une matière alcaline, sa présence dans l'opium simultanément avec la morphine, a déterminé MM. Dumas et Pelletier à comparer sa composition avec celle de cette base. La Narcotine qu'ils ont examinée était parfaitement blanche et cristallisée en feuillets nacrés. Ils ont trouvé qu'elle contenait :

Carbone	68,88
Azote	7,21
Hydrogène	5,91
Oxigène	18,00
Narcotine	100,00

Comme l'existence de l'azote dans les alcalis végétaux avait échappé à MM. Pelletier et Caventon, ainsi qu'à quelques-uns des chimistes qui se sont occupés, comme eux, de l'examen de ces substances, les auteurs du Mémoire, pour éviter aux chimistes des tâtonnements pénibles, donnent ici deux procédés qui semblent très-exacts pour connaître la présence ou l'absence de l'azote dans une matière organique. Nous sommes forcés de nous borner à cette simple indication.

Pour conclusion, MM. Dumas et Pelletier recherchent s'il existe quelque loi de composition à laquelle ils puissent rapporter les résultats qu'ils ont obtenus. Ils comparent d'abord l'acide carbonique et l'azote qu'ils ont trouvés ; ils ont :

Quinine. . . .	acide carbonique	100	azote	5,1
Cinchonine.	*id.*	100	*id.*	5,0
Strychnine.	*id.*	100	*id.*	4,9
Narcotine.	*id.*	100	*id.*	4,5
Brucine.	*id.*	120	*id.*	5,0
Morphine.	*id.*	100	*id.*	3,2
Veratrine	*id.*	100	*id.*	3,2
Émétine.	*id.*	100	*id.*	3,1
Caféine.	*id.*	100	*id.*	20,0

Ces rapports de volume, disent MM. Dumas et Pelletier, en terminant leur travail, sont remarquables par leur simplicité, quoique le carbone et l'azote s'y trouvent représentés par des quantités absolues bien différentes. Quand on réfléchit, ajoutent-ils, à cette condition de composition, on demeure persuadé que des relations analogues peuvent être également établies entre les autres matériaux, et que ceux-ci entrent pour un nombre déterminé d'atomes ou de volumes dans les corps qui viennent d'être examinés.

Ils ont donc essayé de traduire leurs résultats en *Atomes*, comme on

peut le voir dans le tableau ci-joint, et qui est comme le résumé de leur travail. Dans les sels que ces bases sont susceptibles de fournir, l'acide leur a paru toujours être un multiple ou un sous-multiple de celui de la base. Ils font voir enfin qu'en comparant les rapports, on ne peut supposer l'alcalinité de ces matières comme liée essentiellement à l'existence de l'azote.

TABLEAU GÉNÉRAL ET COMPARATIF.

NOM de la matière.	Résultats de son analyse.				Nombre des atomes.				Résultats calculés.				Acide sulfurique saturé par 100 de base.	Oxigène de cetacide.	Rapport de loxigène de la base à celui de l'acide.
	Carbone.	Azote.	Hydrogène.	Oxigène.	Carbone.	Azote.	Hydrogène.	Oxigène.	Carbone.	Azote.	Hydrogène.	Oxigène.			
Quinine.	75,02	8,45	6,66	10,43	60	3	30	3	75,38	8,72	6,15	9,85	10,9147	6,53	3 : 2
Cinchonine.	76,97	9,02	6,22	7,79	80	4	40	3	77,20	8,93	6,30	7,57	13,021	7,79	1 : 1
Brucine.	75,04	7,22	6,52	11,21	48	2	24	3	74,53	7,19	6,09	12,19	9,697	5,80	2 : 1
Strychnine.	78,22	8,92	6,54	6,38	60	3	30	2	77,83	9,02	6,36	6,78	10,486	6,27	1 : 1
Veratrine.	66,75	5,04	8,54	19,60	30	1	24	3	68,04	5,25	8,89	17,80	6,644	3,97	5 : 1
Émétine.	64,57	4,30	7,77	22,95	30	1	24	4	64,24	4,96	8,39	22,61	»	»	»
Morphine.	72,02	5,53	7,01	14,84	60	2	40	5	71,23	5,49	7,76	15,52	12,465	7,46	2 : 1
Narcotine.	68,88	7,21	5,91	18,00	20	1	10	2	68,54	7,93	5,60	17,93			
Caféine.	46,50	21,54	4,81	27,14	5	1	3	1	47,97	22,21	4,72	25,10			

Des actions électromotrices produites par le contacts des métaux et des liquides, et d'un procédé pour reconnaître au moyen des effets électro-magnétiques, les changements qu'éprouvent certaines dissolutions au contact de l'air atmosphérique. Par M. BECQUEREL (*extrait d'un Mémoire lu à l'Académie royale des sciences, le 12 avril 1824.*)

L'AUTEUR, après avoir montré que, dans les effets électriques qu'il a observés pendant les actions chimiques, il a négligé de tenir compte des actions électro-motrices des liquides sur les vases de platine, qui les renferment, indique un appareil extrêmement sensible pour recueillir l'électricité qui se développe pendant le contact d'un liquide avec un CHIMIE.

métal. L'invention de cet appareil est due à M. Bohnenberger, professeur de physique et d'astronomie à Tubingue. L'auteur de ce Mémoire y a fait des changemens qui en ont augmenté la sensibilité. Il a pris une pile sèche qu'il a placée dans une direction horizontale; à chacun de ses pôles il a fixé, dans une direction verticale, une lame de métal, et entre ces deux lames se trouvait une feuille d'or très-mince, communiquant au plateau inférieur d'un condensateur à larges disques. D'après cette disposition, quand la feuille d'or recevait une très-faible quantité d'électricité, elle était attirée par le pôle de la pile sèche qui possédait l'électricité contraire et repoussée par l'autre. Un tube de verre frotté sur du drap agisssat sur la feuille d'or à la distance de dix pieds.

Une capsule en laiton a été posée sur le plateau supérieur du condensateur, on l'a remplie d'une dissolution alcaline ou d'ammoniaque que l'on a fait communiquer avec le réservoir commun en plongeant dedans le doigt, ou une bande de baudruche; le plateau inférieur était aussi en communication avec la terre; peu d'instants après on a enlevé le plateau inférieur, et la feuille d'or s'est portée vers le pôle positif; ainsi la dissolution alcaline, dans son contact avec le cuivre, a pris l'électricité positive, et le métal l'électricité négative. Quand la dissolution alcaline a été remplacée par de l'acide sulfurique concentré, il en est résulté des effets électriques contraires, le métal a pris alors l'électricité positive. Le platine, le zinc se comportent comme le cuivre dans leur contact avec une dissolution acide ou alcaline.

L'auteur rappelle les recherches de M. Davy sur le contact des substances acides et alcalines qui peuvent exister sous la forme solide et sèche; ce célèbre chimiste avait trouvé de même que l'acide prenait l'électricité négative et l'alcali l'électricité positive; mais qu'aussitôt que les substances étaient devenues un peu humides, elles perdaient la faculté de devenir électriques par leur contact mutuel; ainsi il ne trouva aucune électricité dans le contact d'un liquide avec un métal. Il est donc prouvé maintenant que la loi aperçue par M. Davy s'étend aux actions électro-motrices des dissolutions acides ou alcalines, dans leur contact avec un métal.

L'auteur a cherché ensuite ce qui arrivait quand un liquide quelconque se trouvait interposé entre deux métaux différents; il a trouvé, par exemple, qu'une dissolution acide ou alcaline placée entre une lame de zinc et une lame de cuivre, donnait au zinc l'électricité négative, et au cuivre l'électricité positive.

Il a parlé ensuite de l'action électro-motrice d'une dissolution saline dans son contact avec un métal; il a pris le cuivre et une dissolution de sel marin, le cuivre s'est emparé de l'électricité négative, et la dissolution de l'électricité contraire. M. Becquerel est parti de ce résultat pour expliquer la découverte faite récemment par M. Davy, que le cuivre en contact avec un métal électro-positif, s'altère moins dans l'eau de la mer que lorsqu'il est seul.

Dans la dernière partie du Mémoire il indique un procédé pour reconnaître, au moyen des effets électro-magnétiques, les changements qui surviennent dans certains nitrates, au contact de l'air, immédiatement après leur préparation. Il plonge dans un nitrate de fer, ou de cuivre nouvellement préparé, les deux extrémités du fil d'un galvanomètre, terminées chacune par une lame de platine : il ne se produit rien, mais si on laisse une des lames dans la dissolution, qu'on retire l'autre et qu'on la replonge de nouveau, il se manifestera alors un courant électrique qui ira de la lame plongée la dernière à l'autre.

Le nitrate de zinc ne jouit pas de cette propriété.

M. Becquerel, après avoir prouvé que la présence de l'air est indispensable à la production du phénomène que l'on vient de décrire, puisqu'il n'a pas lieu dans un milieu rempli de gaz hydrogène, montre qu'il est dû à l'oxidation du métal.

Observations sur les prétendus Bulbilles charnus qui se développent dans les capsules de quelques espèces du genre Crinum, *par M.* Ach. Richard.

Botanique.

Société d'Histoire naturelle.

On sait que dans un grand nombre de végétaux monocotylédons, il se développe, soit à l'aisselle des feuilles, soit à la place même des fleurs, des espèces de petits bourgeons écailleux auxquels on donne le nom de *Bulbilles.* Un grand nombre d'auteurs ont dit aussi que dans certains végétaux, et particulièrement dans quelques espèces de Crinole et d'Amarillis, il se formait des Bulbilles charnus jusque dans l'intérieur des capsules à la place des graines.

L'auteur a examiné avec soin ces prétendus Bulbilles séminiformes dans deux espèces de *Crinum*, les *C. Taïtense* et *C. erubescens.* Ils avaient à peu près la grosseur d'une noix un peu déprimée. Une sorte d'épiderme écailleux et épais les recouvrait. Leur intérieur était formé d'une masse charnue blanche, légèrement verdâtre vers la circonférence. Cette masse charnue contient un petit corps organisé, qui par l'effet de la germination se développe, et dont l'une des extrémités s'allonge en racine, tandis que l'autre prenant une direction contraire, forme une touffe de jeunes feuilles.

Ces caractères, ainsi qu'il est facile de le voir, sont ceux des véritables graines. La masse charnue est l'endosperme, et le corps organisé l'embryon. Ces prétendus Bulbilles ne sont donc que des graines, mais qu par une cause inconnue ont acquis un développement et un volume centuple de celui qu'elles ont dans l'état naturel. Il est à remarquer que dans les espèces où ce phénomène a lieu, les parois du péricarpe sont excessi-

vement minces et comme membraneuses; il semble, en quelque sorte, que les graines ont détourné à leur profit et absorbé les fluides nourriciers qui devaient servir à la formation du péricarpe.

Sur les contractions produites par la chaleur dans les cristaux.

Physique.

M. Mitscherlich a observé, comme nous l'avons dit dans le *Bulletin* de décembre 1823, que l'inclinaison mutuelle des faces du spath d'Islande variait d'une manière sensible par l'effet de la chaleur, et qu'entre 0° et 100°, le changement des angles dièdres aux extrémités de l'axe du rhomboïde était de $8' \frac{1}{2}$. Il résulte de là qu'en supposant nulle la dilatation du cristal perpendiculairement à son axe, sa dilatation cubique surpasserait encore celle du verre, à peu près de moitié. Or, en mesurant la dilatation cubique du spath d'Islande avec M. Dulong, M. Mitscherlich a trouvé qu'elle était au contraire inférieure à celle du verre; ce qui conduit à cette conséquence singulière que, tandis que la chaleur dilate le cristal parallèlement à son axe, elle doit rapprocher ses molécules dans les directions perpendiculaires. C'est aussi ce dont M. Mitscherlich s'est assuré en mesurant avec un sphéromètre, à différentes températures, l'épaisseur d'une plaque de spath d'Islande taillée parallèlement à l'axe.

Il est très-probable que le sulfate de chaux doit présenter un phénomène analogue mais inverse, c'est-à-dire que l'élévation de température doit produire une contraction sensible dans la direction de son axe.

A. F.

Sur la direction des axes de double réfraction dans les cristaux.

Physique.

On sait que les *axes optiques* des cristaux improprement appelés *cristaux à deux axes*, ne coïncident point avec les axes de cristallisation; mais on avait regardé jusqu'à présent comme une règle générale que les droites qui divisent en deux parties égales l'angle compris entre ces axes optiques, devaient être également inclinées sur les faces correspondantes du cristal. M. Mitscherlich a reconnu que ces lignes de *symétrie* par rapport à la double réfraction ne l'étaient pas toujours relativement aux faces du cristal, et que dans quelques sels, tels que le sulfate de magnésie, elles s'inclinaient plus d'un côté que de l'autre, sans qu'un défaut de symétrie dans les formes cristallines pût faire soupçonner d'avance une pareille déviation.

A. F.

Note sur une Ichthyolithe des rochers des Vaches-Noires. *Par M.* CONSTANT PRÉVOST.

GÉOLOGIE.

Société Philomatiq.

DANS la séance du 3 avril, M. Constant-Prévost, membre de la Société, a présenté une tête de poisson fossile, qui a été trouvée près de Villers-sur-Mer, en Normandie, dans un calcaire marneux bleuâtre, placé au-dessous des argiles brunes et en partie oolitiques dont se composent presque en totalité les falaises entre Villers et Dives, localité célèbre par le grand nombre de fossiles qui s'y rencontrent, et généralement connue sous le nom vulgaire de *Vaches-Noires*, à cause des blocs de couleur foncée que l'on voit, lorsque la mer est basse, répandus çà et là comme un troupeau sur une plage sablonneuse jaunâtre.

Les couches de ce calcaire sont celles qui renferment fréquemment des ossemens d'Ichthyosaure, et elles paraissent correspondre par leur position géologique au *Lias supérieur* des Anglais, ou aux assises moyennes du calcaire du Jura des géologues français. L'Ichthyolithe de Villers ne se compose que d'une tête; mais celle-ci est assez bien conservée pour que l'on puisse distinguer outre sa forme générale celle des os mandibulaires, qui sont garnis de dents fines et pointues; celle de l'opercule et d'une plaque unique qui recouvre tout l'espace supérieur compris entre les deux orbites; les rayons branchiaux apparents sont au nombre de quatorze au moins de chaque côté. D'après ces seuls caractères, il aurait été difficile de rapprocher des genres de poissons connus un fragment aussi incomplet, si en le comparant à la superbe Ichthyolithe trouvée depuis long-temps à Grandmont, à quatre lieues de Beaune en Bourgogne, dans un calcaire de même nature que celui de Villers, et appartenant aussi aux terrains jurassiques, on ne trouvait entre eux des rapports assez grands pour faire croire qu'ils sont les restes d'une même espèce.

L'Ichthyolithe de Grandmont a été figurée par d'Argenville, puis par Faujas de Saint-Fond; et M. de Blainville, en la rapportant dans son Histoire des poissons fossiles au genre *Elops*, l'a nommée *Elops macropterus.*

Voici donc encore une même espèce d'êtres organisés dont les débris se retrouvent à des distances géographiques considérables, dans des couches de la terre qui correspondent à une même époque, espèce qui n'a été trouvée ni dans les couches plus anciennes ni dans les couches plus modernes. Chaque jour apporte des faits nouveaux à l'appui des rapports intimes qui existent entre la présence des divers fossiles et la position relative des couches qui les renferment; chaque observation nouvelle semble aussi donner plus de force à cette considération générale de la

plus haute importance, que l'apparition successive de nouvelles classes, de nouveaux ordres, de nouveaux genres et de nouvelles espèces de corps organisés aurait eu lieu en même-temps que la terre s'enveloppait de nouvelles couches. S'il faut se garder de donner aux fossiles une importance trop exclusive, il semble que, d'après la masse des faits connus, il faut à plus forte raison n'admettre un fait évidemment en opposition avec le principe général qu'il semble renverser, qu'après s'être bien assuré qu'il n'est pas explicable par une disposition locale. Ainsi la présence de mammifères didelphes cités dans la série des terrains oolithiques en Angleterre, demande, par ces motifs, un examen qui ne saurait être trop minutieux. A. D.

Note sur les Physalides, et particulièrement sur la Physalide pélagique (Physalia pelagica), Lam.; *par M.* DE FRÉMINVILLE, *Lieutenant de vaisseau, Correspondant de la Société Philomatique.*

ZOOLOGIE.

Société Philomatiq.

BEAUCOUP de voyageurs et de naturalistes ont parlé des Physalides et les ont figurées, mais on trouve autant de confusion dans leurs descriptions que d'inexactitude dans leurs figures.

La partie la plus apparente des Physalides pélagiques est un sac vésiculeux, pointu aux deux bouts et alongé, ayant presque la figure d'une cornemuse; cet organe, long de 7 à 8 pouces, est transparent, bleuâtre, surmonté d'une crète pareillement transparente, légèrement festonnée et bordée d'un rose vif. L'animal la contracte ou la dilate à volonté, et s'en sert absolument comme d'une petite voile pour voguer à la surface des mers. La partie antérieure du sac est en forme de trompe courte et de couleur bleue; et de sa face inférieure pendent plusieurs cirrhes ou tentacules violets, au moyen desquels il est probable que la Physalide absorbe les substances dont elle se nourrit.

De dessous le tiers antérieur du sac, pendent une multitude de franges tentaculaires et des espèces de vésicules alongées, auxquelles adhèrent les organes que M. de Fréminville regarde comme les branchies, et qui consistent en filaments très-longs, trés-entortillés et finement striés transversalement. La couleur de tous ces appendices est d'un bleu souvent nuancé de verdâtre et quelquefois de violet. La partie supérieure du grand sac, au moyen duquel l'animal flotte sur l'eau, est terminée en une pointe d'un bleu violet au-dessus de laquelle est un point blanc, transparent et un peu enfoncé. Au premier aspect ce point remarquable semblerait être l'orifice de quelque organe intérieur; mais il ne présente pas d'ouverture.

L'auteur de cette note ayant mis dans un bassin plein d'eau de mer, deux Physalides bien vivantes, au bout d'une heure leurs belles couleurs avaient beaucoup pâli, quoiqu'elles ne semblassent éprouver aucun mal. Ces animaux, au reste, paraissaient très-irritables, car lorqu'ils avaient replié leurs crêtes, il suffisait de les exciter quelques momens avec un corps pointu pour les leur faire redresser et étendre de nouveau. Ils étaient enduits d'une mucosité extrêmement âcre, et surtout les appendices bleus; cette mucosité causait, lorsqu'on touchait ces Physalides, une sensation douloureuse, analogue à celle qu'occasione la piqûre de l'ortie, mais beaucoup plus vive. Pour en faire l'épreuve, M. de Fréminville prit entre ses doigts les longs filamens branchiaux qui pendent au-dessous du sac, et il éprouva aussitôt la douleur en question : elle devint bientôt si forte que tout son bras en fut saisi, et qu'il la ressentit jusqu'à l'aisselle. L'épiderme fut totalement enlevé dans la partie où le contact avait eu lieu. Quoique le grand sac vésiculeux de la Physalide ne présente dans son intérieur l'apparence d'aucun organe, et semble uniquement destiné à la soutenir sur l'eau; il paraît être cependant essentiel à son existence, car ayant crevé ce sac d'un coup de scalpel, l'animal se contracta sur-le-champ et mourut une minute après, en faisant sortir de son extrémité postérieure un paquet de filaments glaireux et incolores.

C'est dans les latitudes chaudes du grand Océan atlantique qu'on rencontre les Physalides pélagiques, voguant en grand nombre, souvent à des distances considérables de toute terre; elles aiment à voguer particulièrement lorsque la brise est un peu fraîche et la mer légèrement agitée : alors elles étendent leur crête véliforme, et s'orientent de manière à aller toujours au plus près du vent, c'est-à-dire, le plus possible contre le vent, fait constant remarqué par l'auteur nombre de fois dans ses voyages, et qu'il ne croit pas avoir été observé jusqu'ici. Il est probable qu'en naviguant de cette manière la Physalide a plus de facilité pour saisir avec ses tentacules les petits animaux dont elle se nourrit, et qui, flottant au gré du vent, sont ainsi jetés naturellement sur elle.

Il y a eu jusqu'ici une grande confusion dans les descriptions que les naturalistes ont données de cet animal, et surtout dans la synonymie des auteurs qui en ont parlé; elle est fort bien décrite par M. Bosc, mais très-mal figurée dans le *Supplément* à Buffon, in-18, édit. de Déterville. C'est encore la même Physalide qui se trouve décrite et figurée dans le voyage de la Pérouse. Mais M. Bosc la rapporte à l'*Holothuria Physalia* de Linné, ce qui paraît être douteux selon ce qu'il en dit. La description que l'illustre naturaliste suédois fait de sa *Medusa Caravella* convient bien davantage à la Physalide.

Au surplus la Physalide pélagique de M. de Lamarck, la *Medusa Utriculus* de la Martinière (*Journal de physique*, nov., 1787, pag. 365, fig. 13 et 14, et Atlas du *Voyage de la Pérouse*), l'*Holothuria Tha-*

tia et la *Medusa Caravella* de Linné, semblent être le même animal observé à différens âges; leurs couleurs seules en font la différence : or elle est très-sujette à varier : M. de Fréminville a pris de petites Physalides qui n'avaient guère qu'un pouce de long, et qui étaient entièrement bleuâtres, sans avoir la jolie crête à frange rose qui décore si bien les grandes. Sur des individus de moyenne dimension, il a vu le bord de la crête se colorer légèrement en rose, et cette teinte avait toujours un degré d'intensité de plus dans les individus graduellement plus grands.

L'espèce de Physalide figurée par M. le Sueur dans les planches du voyage de Baudin à la Nouvelle-Hollande, espèce que M. Péron a nommée *Megalista*, paraît bien distincte de la *pelagica;* mais cette figure, dont les couleurs sont d'ailleurs forcées, est-elle bien exacte? Le dessinateur lui a d'abord donné une attitude que ne peut jamais prendre l'animal, en lui faisant relever verticalement la partie supérieure.

Outre la Physalide pélagique, qui est la plus commune, et qui, comme il vient d'être dit, se rencontre dans toutes les parties chaudes de l'Océan atlantique, M. de Fréminville a encore observé trois espèces du même genre qui lui paraissent nouvelles, et dont il donne les descriptions suivantes :

1°. La *Physalide Thalie* (*Physalia Thalia*), constamment plus petite que la pélagique; elle a son sac vésiculeux légèrement nuancé d'un bleu verdâtre. Sa crête au lieu d'une bordure rose en a une d'un bleu foncé, et ses appendices inférieurs sont d'un gros vert; il n'y a qu'un seul de ces appendices qui soit fort long, tandis qu'il y en a toujours deux dans la Physalide pélagique. Cette espèce a été trouvée dans le grand Océan équatorial à la hauteur de Sierra-Léone, et à près de cent lieues au large de ce point de la côte d'Afrique. Peut-être est-ce celle-ci que Linné a décrite sous le nom d'*Holothuria Thalia :* sa description s'y rapporte assez, c'est pourquoi le nom de Thalie lui a été appliqué.

2°. La *Physalide cristalline* (*Physalia cristallina*). C'est la plus petite de ce genre; elle n'est pas plus grosse qu'une noisette. Le sac vésiculeux et la crête qui le surmonte sont transparents comme du cristal, et sans nuance d'aucune couleur, à l'exception de la pointe postérieure du sac, qui est bleue. Les filaments inférieurs sont aussi d'un bleu foncé; il y en a un beaucoup plus long que les autres.

Elle a été trouvée sur le rivage de la grande anse, aux îles des Saintes, près la Guadeloupe : c'était après un coup de vent, et elle avait été jetée en grande quantité sur la plage.

3.° La *Physalide vitrée* (*Physalia hyalina*). Si la précédente est la plus petite espèce du genre, celle-ci est assurément la plus grande; son sac a près d'un pied de longueur; toutes ses parties sont blanches, transparentes et vitrées. Beaucoup plus rare que toutes les autres, elle n'habite pas non plus les mêmes parages; on ne la trouve pas dans la zône torride, elle évite des mers brûlantes et préfère des climats tempérés. M. de Fré-

minville l'a rencontrée, mais en petit nombre, à environ cent cinquante lieues dans l'est des îles Açores, et il l'a vue même jusque vers le quarantième parallèle. A. D.

Extrait d'un Mémoire de M. Serullas.

Chimie.

Académie Royale des Sciences.

M. Serullas, à qui l'on doit des recherches fort intéressantes sur les alliages de potassium et sur l'hydriodure de carbone, vient d'obtenir un composé nouveau très-distinct et très-remarquable par ses propriétés; c'est le cyanure d'iode. On ne réussirait pas à former ce cyanure directement, c'est-à-dire en essayant de combiner l'iode avec le cyanogène gazeux; il faut présenter ces corps l'un à l'autre, au moment où ils sont à l'état de gaz naissants. On satisfait à cette condition en chauffant un mélange de deux parties de cyanure de mercure et d'une partie d'iode. Les matières doivent être bien broyées ensemble, introduites dans une fiole et exposées peu à peu au feu. Bientôt la réaction se détermine; il se produit tout à la fois du cyanure d'iode et du proto-iodure de mercure. Le cyanure, très-volatil, se rend hors de la fiole; il apparaît sous forme d'une fumée épaisse, qui se condense en aiguilles blanches, extrêmement légères, volumineuses, que l'on peut recueillir aisément en inclinant la fiole et faisant pénétrer son cou très-chaud dans un vase à large goulot; s'il était sali par un peu d'iodure, il suffirait de le sublimer de nouveau, pour l'avoir très-pur.

Le cyanure d'iode a une forte odeur, très-piquante; il irrite vivement les yeux et provoque le larmoiement; sa saveur est des plus caustiques. Il est probable qu'il exercerait une action très-grande sur l'économie animale; il est plus dense que l'acide sulfurique concentré; il n'altère ni le papier de tournesol ni celui de curcuma, et ne participe en rien des substances alcalines ou acides.

Projeté sur des charbons ardents, il laisse dégager d'abondantes vapeurs violettes; d'où il suit que, dans cette circonstance, il est en partie décomposé : l'eau et l'alcool en opèrent la dissolution.

Le gaz sulfureux est sans action sur le cyanure d'iode, mais l'acide sulfureux liquide l'attaque; à l'instant même l'eau est décomposée, et de là résulte de l'acide hydrocianique, de l'acide sulfurique et un dépôt d'iode, qui, comme on sait, disparaît dans l'acide sulfureux versé en excès.

Les phénomènes qui dépendent du contact de l'acide nitrique, de l'acide sulfurique et de l'acide hydrochlorique, sont peu remarquables, si ce n'est que, par l'acide nitrique, il est facile de s'assurer que le cyanure ne contient point de traces de mercure.

Les alcalis, et particulièrement la potasse, par l'intermède de l'eau, semblent produire avec le cyanure d'iode, des hydrocyanates et hydrio-

dates, et de l'iodate; cependant ce dernier sel a échappé aux recherches de l'auteur. Un nouvel examen des faits devient nécessaire avant de conclure.

Le chlore, dont l'action est si grande sur beaucoup de corps, paraît n'en avoir aucune, quand il est sec, sur le cyanure d'iode.

Ce cyanure ne trouble point la dissolution d'argent. M. Serullas a cherché à déterminer les proportions des principes qui composent le cyanure d'iode; il pense que cent parties de cyanure sont formées de 82,8 d'iode, et de 17,2 de cyanogène; mais la méthode qu'il a employée ne le satisfait pas complétement, et il n'a donné ses résultats que comme approximatifs; il se propose de refaire cette analyse, et de déterminer les quantités proportionnelles des éléments d'une manière rigoureuse.

L'Académie des Sciences a pensé que ce Mémoire devait être imprimé dans le recueil des savants étrangers.

Extrait d'un Mémoire de M. CHEVREUL, *lu à l'Académie Royale des Sciences, sur plusieurs points de Chimie organique, et sur le Sang en particulier.*

PHYSIOLOGIE et CHIMIE.

Académie royale des Sciences.

DANS la première partie de son travail, M. Chevreul traite une question de chimie fort délicate, et toutefois très-importante. Il s'agit de savoir si les substances organiques azotées se transforment en matières grasses par la putréfaction, l'action de l'acide nitrique, etc., ou bien si la matière grasse qu'on en extrait par ces moyens préexistait dans les matières organisées azotées, ainsi que l'a avancé notre célèbre Berthollet dès l'année 1780.

Il semble, au premier aperçu, qu'il suffise pour résoudre ce problème, de traiter les matières animales par l'alcool ou par l'éther, et de voir si ces réactifs enlèvent une matière grasse dont le poids correspondrait à la matière grasse qui se forme quand on abandonne les substances animales, soit dans la terre humide, soit dans l'eau, soit encore lorsqu'on les traite par l'acide nitrique. Mais de semblables expériences ne résoudraient point la question; car M. Berzelius prétend que l'alcool, l'éther, l'acide nitrique peuvent déterminer la production d'une matière grasse lorsqu'on les met en contact avec des matières azotées, et cette manière de voir a été soutenue récemment par MM. Gmelin et Braconot.

M. Chevreul ne voulant laisser aucune objection sans réponse, a établi par une série d'expériences: 1° la proportion des matières grasses obtenues des substances azotées par plusieurs procédés; 2° la nature des matières grasses ainsi obtenues.

Lorsqu'on traite par l'alcool des tendons d'éléphant desséchés, on en retire une matière grasse fusible à 30°,5 qui a la même composition que

la graisse de l'animal. Des tendons traités par l'acide nitrique faible, ou l'acide hydrochlorique, donnent sensiblement une égale quantité de la même graisse. Ainsi en employant trois réactifs aussi différents entre eux que le sont l'alcool, l'acide nitrique, l'acide hydrochlorique, on extrait d'une matière animale une même matière grasse et dans la même proportion.

Si on abandonne 100 parties des mêmes tendons au milieu de l'eau pendant un an, on obtient à peine deux ou trois parties d'une adipocire qui correspond par sa nature et sa quantité à la proportion de graisse que l'on peut extraire par l'alcool; enfin en traitant les tendons d'éléphant par l'eau de potasse, M. Chevreul a reconnu que la matière organique est dissoute, et la liqueur abandonnée à elle-même dépose du surmargarate de potasse; ce qui est conforme au résultat précédent.

Le tissu jaune élastique des animaux a offert les mêmes phénomènes, avec cette seule différence que la proportion de matière grasse a été trouvée constamment plus forte que dans les tendons.

La fibrine du sang artériel traitée par l'alcool et l'éther, donne une proportion de matière grasse qu'il est difficile d'évaluer exactement, parce qu'elle forme avec l'eau une sorte d'émulsion; ce qui *n'arrivait* avec la graisse formée de principes immiscibles à l'eau.

Cette matière que M. Chevreul a extraite de la fibrine est digne d'un intérêt particulier; car elle diffère sous beaucoup de rapports des autres matières grasses. En additionnant toutes les propriétés physiques et chimiques, on arrive à ce résultat remarquable, que cette matière est identique avec la matière grasse du cerveau et des nerfs.

M. Chevreul conclut avec raison de ces diverses expériences, que les matières grasses que l'on extrait des substances organiques azotées, en les soumettant à l'action de l'alcool, de l'éther, de l'acide nitrique, de l'acide hydrochlorique, sont des principes constituants des systèmes organiques, et qu'elles ne sont pas le produit, ainsi que le suppose M. Berzelius, de la réaction des réactifs cités, sur les principes immédiats animaux.

Après avoir, dans la deuxième partie de son Mémoire, présenté quelques réflexions générales sur la nature du sang, soit dans l'état de santé, soit dans l'état de maladie, M. Chevreul rapporte un fait important, qui éclaire d'une manière inattendue la maladie des enfants nouveau-nés, connue sous le nom d'*induration du tissu cellulaire* ou d'*ictère*, maladie presque toujours fatale aux individus qu'elle atteint.

Lorsqu'on incise la peau des enfants morts de cette induration, il s'écoule un liquide jaune formé d'albumine, d'un principe colorant rouge-orangé, et d'un principe colorant vert. Ces principes colorants se trouvent aussi dans la bile des mêmes enfants. Si l'on recueille le sang des enfants ictériques, et qu'on l'abandonne à lui-même, il s'en sépare un caillot formé, comme à l'ordinaire, de fibrine et de matière colorante rouge; mais le serum s'éloigne beaucoup de l'état sain; ce liquide a pré-

cisément la même couleur que celui qui s'écoule d'une incision faite à la peau, et sa composition chimique est semblable. M. Chevreul a remarqué dans les deux liquides une propriété qui paraît donner la raison chimique de l'induration du tissu cellulaire chez les enfants.

Lorsqu'on abandonne ces liquides à eux-mêmes dans un vase, ils se prennent en une gelée formée en partie par une matière membraneuse; les principes colorants restent presque en totalité dans une autre partie, qui est liquide.

D'après ces recherches de M. Chevreul, il paraîtrait donc que la maladie des enfants nommee endurcissement ictérique, consiste particulièrement dans la disposition du serum du sang à se coaguler dès qu'il est sorti des vaisseaux; mais pour rendre ce résultat encore plus probable, il serait à désirer que M. Chevreul examinât comparativement le sang d'un enfant bien portant, examen qui n'a pas encore été fait avec tous les soins convenables.

H. C.

Eléments de la comète de 1823-1824; par divers Calculateurs.

ASTRONOMIE.

1. Les premiers sont de M. J. Taylor, de l'observatoire royal de Greenwich. 2. Les seconds sont de M. le professeur Nicolai. 3. Les troisièmes, de M Hansen. 4. Les quatrièmes, de M. Carlini. 5. Les cinquièmes, de M. le docteur Brinkley. 6. Les sixièmes, de M. Richardson, de Greenwich.

Passage au périhélie.........	1. 1823, décembre,	9j,3697	Greenwich.
	2.	9,4380	Manheim.
	3.	9,4719	Altona.
	4.	9,4792	Greenwich,
	5.	9,2168	Greenwich.
	6.	9,4521	Greenwich.

Longitude du nœud ascendant..	1. 302°	56′	34″..	4.	303°	4′	4″
	2. 303	1	18 ..	5.	303	0	40
	3. 383	3	22 ..	6.	303	1	43
Longitude du périhélie.........	1. 28°	43′	54″..	4.	28°	26′	8″
	2. 28	43	46 ..	5.	29	18	50
	3. 28	29	55 ..	6.	28	20	6
Logarithme de la plus courte dist.	1. 9,3598242....			4.	9,3545000		
	2. 9.3579690....			5.	9,3689400		
	3. 9,3553934....			6.	9,3536853		
Inclinaison de l'orbite..........	1. 75°	55′	45″..	4.	76	12′	50″
	2. 76	9	40 ..	3.	76	1	40
	3. 76	11	22 ..	6.	78	8	28

Mouvement rétrograde.

1824.

Mémoire sur la distribution de l'électricité dans une sphère creuse électrisée par influence; par M. Poisson.

Mathématiques.

Société Philomatiq.
Avril 1824.

Nous supposerons que cette sphère creuse soit formée d'une matière conductrice de l'électricité, et que l'épaisseur de sa partie pleine soit partout la même; et nous désignerons par a le rayon de la surface extérieure, et par b celui de la surface intérieure, de sorte que $a-b$ soit cette épaisseur constante. Si l'on place en dehors et en dedans de ce corps d'autres corps électrisés, en nombre quelconque, il se formera une couche électrique très-mince à chacune de ses deux surfaces, et le problème que nous nous proposons de résoudre est de déterminer : 1° l'épaisseur de la couche fluide en un point donné sur l'une ou l'autre surface; 2° les attractions ou répulsions exercées par cette sphère, sur un point donné de position, en dehors ou dans la partie vide intérieure.

Soit r la distance d'un point quelconque M de l'espace au centre de la sphère que nous considérons, θ l'angle compris entre la ligne qui joint ces deux points et une droite fixe menée par le même centre, ψ l'angle que fait le plan de ces deux droites avec un plan fixe mené par la seconde, de sorte que r, θ et ψ soient les trois coordonnées polaires du point M. Supposons que les angles θ et ψ deviennent θ' et ψ' relativement à un point M′ de la surface extérieure dont le rayon est a, et θ'' et ψ'' par rapport à un point M″ de la surface intérieure dont le rayon est b; soit ρ' la distance de M à M′, ρ'' la distance de M à M″, et par conséquent

$$\rho'^2 = r^2 - 2ar\left(\cos\theta\cos\theta' + \sin\theta\sin\theta'\cos(\psi-\psi')\right) + a^2,$$

$$\rho''^2 = r^2 - 2br\left(\cos\theta\cos\theta'' + \sin\theta\sin\theta''\cos(\psi-\psi'')\right) + b^2.$$

Représentons par α' l'épaisseur de la couche fluide au point M′, ou plutôt le produit de cette épaisseur par la densité du fluide électrique, lequel produit sera regardé comme positif ou comme négatif, selon que l'électricité en ce point sera *vitrée* ou *résineuse*; représentons de même par $\mathcal{C}''$ l'épaissenr de la couche électrique au point M″ : si l'on prend les intégrales

$$\iint\frac{\alpha'}{\rho'}\,a^2\sin\theta'\,d\theta'\,d\psi', \qquad \iint\frac{\mathcal{C}''}{\rho''}\,b^2\sin\theta''\,d\theta''\,d\psi'',$$

depuis $\theta'=0$, $\theta''=0$, $\psi'=0$, $\psi''=0$, jusqu'à $\theta'=\pi$, $\theta''=\pi$, $\psi'=2\pi$, $\psi''=2\pi$, on en déduira ensuite, par la différentiation, les composantes des actions exercées par les deux couches électriques sur le point M. De plus, en appelant E l'excès du fluide vitreux sur le fluide résineux, contenus dans ces deux couches, lequel excès sera toujours égal à la quantité donnée d'é-

lectricité qui aura été communiquée à la partie pleine de la sphère, on aura

$$E = a^2 \iint \alpha' \sin\theta' \, d\theta' \, d\psi' + b^2 \iint \beta'' \sin\theta'' \, d\theta'' \, d\psi''; \qquad (1)$$

les intégrales étant prises entre les limites indiquées.

Soit encore V la somme des particules électriques que contiennent les corps placés en dehors de la sphère creuse, divisées par leurs distances respectives au point M, et prises avec le signe + ou le signe —, selon qu'elles sont vitrées ou résineuses; désignons par U la même quantité relativement aux corps placés dans l'intérieur de cette sphère; les différences partielles de ces deux fonctions de r, θ et ψ, prises par rapport à ces coordonnées de M, exprimeront les composantes des actions exercées sur ce point par ces deux sortes de corps; si donc on fait, pour abréger,

$$\varphi = V + U + a^2 \iint \frac{\alpha'}{\rho'} \sin\theta' \, d\theta' \, d\psi' + b^2 \iint \frac{\beta''}{\rho''} \sin\theta'' \, d\theta'' \, d\psi'',$$

ce seront les différences partielles de cette quantité φ, qui exprimeront les forces totales appliquées au point quelconque M. Mais pour réduire en série chacun des quatre termes qui la composent, il faudra avoir égard à la position du point M, et satisfaire, dans tous les cas, à la convergence de ces séries.

Supposons en premier lieu que le point M appartienne à la partie pleine de la sphère creuse; on aura alors $r < a$ et $> b$, et, par conséquent, en séries convergentes :

$$\frac{1}{\rho'} = \frac{1}{a} + \frac{r}{a^2} Y'_1 + \frac{r^2}{a^3} Y'_2 + \frac{r^3}{a^4} Y'_3 + \text{etc.},$$

$$\frac{1}{\rho''} = \frac{1}{r} + \frac{b}{r^2} Y''_1 + \frac{b^2}{r^3} Y''_2 + \frac{b^3}{r^4} Y''_3 + \text{etc.};$$

les coefficients Y'_1, Y'_2, Y'_3, etc., étant des fonctions de la quantité $\cos\theta\cos\theta' + \sin\theta\sin\theta'\cos(\psi - \psi')$, et les coefficients Y''_1, Y''_2, Y''_3, etc., représentant les mêmes fonctions de $\cos\theta\cos\theta'' + \sin\theta\sin\theta''\cos(\psi - \psi'')$. Si donc nous faisons, en général,

$$\iint \alpha' Y'_i \sin\theta' \, d\theta' \, d\psi' = A_i, \quad \iint \beta'' Y''_i \sin\theta'' \, d\theta'' \, d\psi'' = B_i, \qquad (2)$$

i étant un nombre entier ou zéro, nous aurons

$$\iint \frac{\alpha'}{\rho'} \sin\theta' \, d\theta' \, d\psi' = \frac{1}{a} A_0 + \frac{r}{a^2} A_1 + \frac{r^2}{a^3} A_2 + \frac{r^3}{a^4} A_3 + \text{etc.},$$

$$\iint \frac{\beta''}{\rho''} \sin\theta'' \, d\theta'' \, d\psi'' = \frac{1}{r} B_0 + \frac{b}{r^2} B_1 + \frac{b^2}{r^3} B_2 + \frac{b^3}{r^4} B_3 + \text{etc.}$$

Comme les points d'où émanent les forces extérieures sont plus éloignés que le point M, du centre de la sphère creuse, et qu'au contraire les

centres des forces intérieures sont plus près de ce centre que le point M, il faudra, pour la convergence des séries, que les quantités V et U relatives à ces forces, soient développées, la première suivant les puissances croissantes de r, et la seconde suivant ses puissances décroissantes; ainsi nous aurons

$$V = V_0 + rV_1 + r^2 V_2 + r^3 V_3 + \text{etc.},$$

$$U = \frac{1}{r} U_0 + \frac{1}{r^2} U_1 + \frac{1}{r^3} U_2 + \frac{1}{r^4} U_3 + \text{etc.};$$

les coefficients, dans ces deux séries, étant des fonctions données de θ et ψ, à l'exception des premiers V_0 et U_0 qui seront des constantes aussi données. La quantité U_0 représentera l'excès du fluide vitré sur le fluide résineux, contenus dans la totalité des corps que l'on a placés dans l'intérieur de la sphère creuse, excès que nous représenterons par E' : cela résulte de ce que la limite de U par rapport à l'accroissement de r, qui est ici le premier terme $\frac{1}{r} U_0$ de son développement, doit être égale, par la nature de cette fonction, à cet excès de fluide divisé par la distance r. Le point M étant donc situé dans la partie pleine de la sphère creuse, la valeur de φ qui s'y rapporte, sera

$$\varphi = V_0 + aA_0 + r(V_1 + A_1) + r^2\left(V_2 + \frac{1}{a} A_2\right) + r^3\left(V_3 + \frac{1}{a^2} A_3\right) + \text{etc.}$$
$$+ \frac{1}{r}(U_0 + b^2 B_0) + \frac{1}{r^2}(U_1 + b^3 B_1) + \frac{1}{r^3}(U_2 + b^4 B_2) + \frac{1}{r^4}(U_3 + b^5 B_3) + \text{etc.}$$

Or, la condition connue de l'équilibre électrique dans cette matière conductrice, consiste en ce que la force totale qui agit en chacun de ses points doit être nulle, ce qui exige que cette valeur de φ soit une constante par rapport aux trois coordonnées r, θ et ψ du point M; donc, en appelant C cette constante arbitraire, il faudra qu'on ait

$$V_0 + aA_0 = C,$$

et que le coefficient de chaque puissance positive ou négative de r, soit égal à zéro dans la série précédente; d'où l'on conclut généralement

$$V_{i+1} + \frac{1}{a^{i+2}} A_{i+1} = 0, \quad U_i + b^{i+2} B_i = 0, \qquad (3)$$

i étant un nombre entier ou zéro. Ces dernières équations feront connaître les valeurs de toutes les quantités A_1, A_2, A_3, etc., B_0, B_1, B_2, B_3, etc. Quant à la valeur de A_0, elle sera donnée par l'équation (1). En effet, comme on a $Y'_0 = 1$, $Y''_0 = 1$, il en résulte

$$A_0 = \iint \alpha' \sin\theta' \, d\theta' \, d\psi', \quad B_0 = \iint \mathrm{\beta}'' \sin\theta'' \, d\theta'' \, d\psi'';$$

l'équation (1) est donc la même chose que

$$E = a^2 A_0 + b^2 B_0;$$

donc, à cause de $b^2 B_0 = - U_0 = - E'$, qu'on tire de la seconde équation (3), on aura

$$A_0 = \frac{1}{a^2}(E + E'); \qquad (4)$$

ce qui pourrait aussi servir à déterminer la constante C, s'il était nécessaire de la connaître.

Maintenant représentons par α et β ce que deviennent α' et β'' quand on y fait $\theta' = \theta'' = \theta$, $\psi' = \psi'' = \psi$, en sorte que α et β soient les épaisseurs des deux couches électriques, aux points qui se trouvent sur un même rayon de la sphère creuse, dont la direction est déterminée par les angles quelconques θ et ψ. Toutes les valeurs de ces angles étant comprises depuis $\theta = 0$ et $\psi = 0$, jusqu'à $\theta = \pi$ et $\psi = 2\pi$, on aura, en vertu des équations (2), et d'après une formule connue, (*)

$$\alpha = \frac{1}{4\pi}(A_0 + 3A_1 + 5A_2 + 7A_3 + \ldots + (2i+1)A_i + \text{etc}),$$

$$\beta = \frac{1}{4\pi}(B_0 + 3B_1 + 5B_2 + 7B_3 \ldots + (2i+1)B_i + \text{etc});$$

mettant donc pour A_0, A_1, A_2, etc., B_0, B_1, B_2, etc., leurs valeurs tirées des équations (3) et (4), nous aurons

$$\alpha = \frac{E+E'}{4\pi a^2} - \frac{1}{4\pi}\left(3V_1 + 5aV_2 + 7a^2V_3 + \ldots + (2i+3)a^iV_{i+1} + \text{etc.}\right),$$

$$\beta = -\frac{1}{4\pi b^2}\left(U_0 + \frac{3}{b}U_1 + \frac{5}{b^2}U_2 + \ldots + \frac{2i+1}{b^i}U_i + \text{etc.}\right);$$

et, de cette manière, la distribution de l'électricité sera connue sur les deux surfaces de la sphère creuse. On peut remarquer : 1° que l'épaisseur de la couche électrique sur la surface intérieure est indépendante des forces extérieures comprises dans V, et du rayon a de la surface extérieure; 2° que l'épaisseur relative à cette dernière surface ne dépend que de son rayon, des forces extérieures et de la totalité $E + E'$ du fluide appartenant à la partie pleine de la sphère et aux corps compris dans son intérieur. Si, par exemple, les forces extérieures étaient toutes nulles, on aurait $V = 0$, et par suite les coefficients V_1, V_2, etc., seraient aussi zéro; cette dernière épaisseur serait constante, et elle aurait pour valeur :

$$\alpha = \frac{E + E'}{4\pi a^2};$$

(*) *Journal de l'École Polytechnique*, 19e Cahier, page 145.

de sorte qu'elle resterait la même quelles que fussent l'épaisseur de la sphère creuse, et la disposition des corps électrisés, placés dans son intérieur : elle ne changerait pas si l'électricité passait par étincelle de l'un de ces corps dans un autre, ou dans la partie pleine de la sphère.

Considérons actuellement le cas où le point M est situé au dehors de la sphère creuse, et où l'on a, par conséquent, $r > a$ et $> b$. Il faudra développer U et $\frac{1}{\rho''}$ suivant les puissances décroissantes de r, comme dans le cas précédent; mais la quantité $\frac{1}{\rho'}$ devra être aussi développée suivant ces mêmes puissances, et l'on aura, en série convergente,

$$\frac{1}{\rho'} = \frac{1}{r} + \frac{a}{r^2} Y'_1 + \frac{a^2}{r^3} Y'_2 + \frac{a^3}{r^4} Y'_3 + \text{etc.};$$

d'où il résultera

$$\iint \frac{\alpha'}{\rho'} \sin \theta' \, d\theta' \, d\psi' = \frac{1}{r} A_0 + \frac{a}{r^2} A_1 + \frac{a^2}{r^3} A_2 + \frac{a^3}{r^4} A_3 + \text{etc.}$$

D'après cela, la valeur de φ relative à cette position de M, sera

$$\varphi = V + \frac{a^2}{r} A_0 + \frac{a^3}{r^2} A_1 + \frac{a^4}{r^3} A_2 + \frac{a^5}{r^4} A_3 + \text{etc.}$$
$$+ \frac{1}{r}(U_0 + b^2 B_0) + \frac{1}{r^2}(U_1 + b^3 B_1) + \frac{1}{r^3}(U_2 + b^4 B_2) + \frac{1}{r^4}(U_3 + b^5 B_3) + \text{etc.}$$

En vertu de la seconde équation (3), la seconde ligne de cette expression sera composée de termes nuls; et en mettant dans la première, à la place de A_0, A_1, A_2, etc., leurs valeurs, on aura

$$\varphi = V + \frac{E + E'}{r} - \frac{a^2}{r^2}\left(a V_1 + \frac{a^3}{r} V_2 + \frac{a^5}{r^2} V_3 + \ldots + \frac{a^{i+1}}{r^i} V_{i+1} + \text{etc.}\right).$$

On conclut de là que les actions totales exercées sur les points extérieurs, ne dépendront, comme l'épaisseur de la couche électrique à la surface extérieure, que du rayon de cette surface, des forces extérieures, et de la totalité du fluide appartenant à la sphère et aux corps placés dans son intérieur; elles seront indépendantes de la distribution de l'électricité dans ces corps, et les mêmes, abstraction faite des forces extérieures, que si les deux fluides étaient réunis au centre de la sphère creuse.

Il nous reste enfin à considérer le cas où le point M est situé dans l'espace vide que cette sphère contient. On a alors $r < b$ et $< a$. Les quantités V et $\frac{1}{\rho'}$ devront être développées suivant les puissances croissantes de r, comme dans le premier cas; de plus, la quantité $\frac{1}{\rho''}$ devra

être développée de la même manière, et l'on aura, en série convergente,

$$\frac{1}{\rho''} = \frac{1}{b} + \frac{r}{b^2} Y''_1 + \frac{r^2}{b^3} Y''_2 + \frac{r^3}{b^4} Y''_3 + \text{etc.},$$

et par conséquent

$$\iint \frac{\mathcal{E}''}{\rho''} \sin\theta''\, d\theta''\, d\psi'' = \frac{1}{b} B_0 + \frac{r}{b^2} B_1 + \frac{r^2}{b^3} B_2 + \frac{r^3}{b^4} B_3 + \text{etc.}$$

La valeur de φ relative à un point M intérieur, deviendra, d'après cela,

$$\varphi = V_0 + aA_0 + r(V_1 + A_1) + r^2\left(V_2 + \frac{1}{a}A_2\right) + r^3\left(V_3 + \frac{1}{a^2}A_3\right) + \text{etc.}$$
$$+ U + bB_0 + rB_1 + \frac{r^2}{b}B_2 + \frac{r^3}{b^2}B_3 + \text{etc.};$$

la première ligne disparaîtra en vertu de la première équation (3), et en mettant pour B_0, B_1, B_2, etc., leurs valeurs tirées de la seconde équation (3), on aura

$$\varphi = U - \left(\frac{1}{b}U_0 + \frac{r}{b^3}U_1 + \frac{r^2}{b^5}U_2 + \frac{r^3}{b^7}U_3 + \ldots + \frac{r^i}{b^{2i+1}}U_i + \text{etc.}\right);$$

ce qui montre que l'action exercée sur les points situés dans l'intérieur de la sphère creuse, ne dépendra que de son rayon intérieur et des forces intérieures. Si toutes ces forces étaient nulles, il n'y aurait aucune action exercée sur ces points; de manière qu'un électromètre placé quelque part que ce soit dans l'intérieur de la sphère creuse, n'indiquerait aucun signe d'électricité, quelles que soient d'ailleurs l'épaisseur de cette sphère et la grandeur des forces extérieures. Comme un plan peut être regardé comme une sphère d'un rayon infini, il en résulte qu'une feuille métallique d'une très-grande étendue, et d'une épaisseur quelconque et partout la même, doit empêcher l'action de ces corps de se transmettre; ou, pour parler plus exactement, son action devra neutraliser celle de ces corps, de telle sorte que des corps légers n'éprouveront ni attraction ni répulsion, lorsqu'une feuille métallique sera interposée entre eux et des corps électrisés, pourvu que les uns et les autres soient très-éloignés des bords de cette feuille.

Il serait à désirer que les théorèmes que nous venons de démontrer fussent vérifiés par l'expérience. Pour que les résultats relatifs aux points intérieurs soient conformes à l'observation, il suffira que la surface intérieure du corps que nous avons considéré soit sphérique, quelle que soit d'ailleurs sa forme extérieure; et réciproquement les propositions qui se rapportent aux points intérieurs, devront s'accorder avec l'expérience, lorsque ce corps sera une sphère renfermant un espace vide de forme quelconque. S'il était formé d'une poussière métallique, mêlée à une

substance non conductrice de l'électricité, à de la cire, par exemple, les équations de l'équilibre électrique renfermeraient un terme dépendant du rapport qui existerait entre le volume de la poussière métallique et celui de la cire, et ces théorèmes n'auraient plus lieu. D'après la théorie du magnétisme, exposée dans mon Mémoire sur cette matière (*), ce mélange nous représente la composition des corps susceptibles d'aimantation; c'est pourquoi les résultats précédents ne conviennent pas rigoureusement au magnétisme; mais ils devront d'autant moins s'écarter de l'expérience, que le rapport de la somme des volumes des éléments magnétiques au volume entier de chaque corps aimanté, s'approchera davantage d'être égal à l'unité. Nous renverrons sur ce point au Mémoire cité, qui fera partie du volume de l'Académie des Sciences actuellement sous presse.

Les séries par lesquelles nous avons exprimé les valeurs de φ, x et ζ, peuvent facilement se ramener à la forme finie. En effet, la quantité V se compose de termes de cette forme :

$$\frac{\mathrm{H}}{\left[r^2 - 2hr\left(\cos\theta\cos g + \sin\theta\sin g\cos(\psi - k)\right) + h^2\right]^{\frac{1}{2}}};$$

H, h, g, k étant des quantités indépendantes de r, θ et ψ, qui pourront varier d'un terme à un autre; si donc on indique par la caractéristique Σ, la somme de tous ces termes qui composent la valeur complète de V, on aura, en l'égalant à son développement ci-dessus,

$$\Sigma\frac{\mathrm{H}}{\left[r^2 - 2hr\left(\cos\theta\cos g + \sin\theta\sin g\cos(\psi - k)\right) + h^2\right]^{\frac{1}{2}}} = \mathrm{V}_0 + r\mathrm{V}_1 + r^2\mathrm{V}_2 + r^3\mathrm{V}_3 + \text{etc.};$$

d'où l'on déduit

$$\Sigma\frac{\mathrm{H}(h^2 - r^2)}{\left[r^2 - 2hr\left(\cos\theta\cos g + \sin\theta\sin g\cos(\psi - k)\right) + h^2\right]^{\frac{3}{2}}} - \Sigma\frac{\mathrm{H}}{h}$$
$$= 3r\mathrm{V}_1 + 5r^2\mathrm{V}_2 + 7r^3\mathrm{V}_3 + \ldots + (2i+1)r^i\mathrm{V}_i + \text{etc.};$$

au moyen de quoi l'on aura

$$\alpha = \frac{\mathrm{E}+\mathrm{E}'}{4\pi a^2} + \frac{1}{4\pi a}\Sigma\frac{\mathrm{H}}{h}$$
$$-\frac{1}{4\pi a}\Sigma\frac{\mathrm{H}(h^2 - a^2)}{\left[a^2 - 2ah\left(\cos\theta\cos g + \sin\theta\sin g\cos(\psi - k)\right) + h^2\right]^{\frac{3}{2}}};$$

(*) *Bulletin* du mois de janvier dernier.

et la valeur de φ, relative aux points extérieurs, deviendra

$$\varphi = \mathrm{V} + \frac{\mathrm{E}+\mathrm{E}'}{r} + \frac{a}{r}\Sigma\frac{\mathrm{H}}{h}$$

$$-\frac{a}{r}\Sigma\frac{\mathrm{H}}{\left[\frac{a^4}{r^2}-\frac{2ha^2}{r}\left(\cos\theta\cos g+\sin\theta\sin g\cos(\psi-k)\right)+h^2\right]^{\frac{1}{2}}}.$$

De même si l'on désigne par H', h', g', k', ce que deviennent H, h, g, k, relativement à la fonction U, de sorte qu'on ait

$$\Sigma\frac{\mathrm{H}'}{\left[r^2-2h'r\left(\cos\theta\cos g'+\sin\theta\sin g'\cos(\psi-k')\right)+h'^2\right]^{\frac{1}{2}}}$$

$$=\frac{1}{r}\mathrm{U}_0+\frac{1}{r^2}\mathrm{U}_1+\frac{1}{r^3}\mathrm{U}_2+\frac{1}{r^4}\mathrm{U}_3+\text{etc.};$$

on en déduira

$$\Sigma\frac{\mathrm{H}'\left(\frac{h'^2}{r}-r\right)}{\left[r^2-2h'r\left(\cos\theta\cos g'+\sin\theta\sin g'\cos(\psi-k')\right)+h'^2\right]^{\frac{3}{2}}}$$

$$=-\frac{1}{r^2}\left(\mathrm{U}_0+\frac{3}{r}\mathrm{U}_1+\frac{5}{r^2}\mathrm{U}_2+\ldots+\frac{2i+1}{r^i}\mathrm{U}_i+\text{etc.}\right);$$

la valeur de $\mathcal{C}$ deviendra

$$\mathcal{C}=-\frac{1}{4\pi b}\Sigma\frac{\mathrm{H}'(h'^2-b^2)}{\left[b^2-2h'b\left(\cos\theta\cos g'+\sin\theta\sin g'\cos(\psi-k')\right)+h'^2\right]^{\frac{3}{2}}};$$

et celle de φ, qui se rapporte aux points intérieurs, prendra la forme :

$$\varphi=\mathrm{U}-\frac{b}{r}\Sigma\frac{\mathrm{H}'}{\left[\frac{b^4}{r^2}-\frac{2h'b^2}{r}\left(\cos\theta\cos g'+\sin\theta\sin g'\cos(\psi-k')\right)+h'^2\right]^{\frac{1}{2}}}.$$

Lorsque les forces extérieures et intérieures émaneront de tous les points d'un ou de plusieurs corps électrisés, ou seulement des points de leurs surfaces, les quantités H et H' seront infiniment petites, et les sommes Σ se changeront en des intégrales définies. Si ces corps sont conducteurs de l'électricité, la distribution des deux fluides à leurs surfaces dépendra de leur influence mutuelle, et de celle de la sphère creuse, et l'on ne pourra faire usage des formules précédentes qu'après avoir déterminé cette dis-

tribution, ou l'épaisseur de la couche électrique en chaque point de ces surfaces; problème qui ne pourra se résoudre, dans l'état actuel de l'analyse, que dans des cas très-particuliers.

Mémoire sur une espèce d'insectes des environs de Paris, dont le mâle et la femelle ont été considérés comme types de deux genres différents; par M. DESMAREST.

ZOOLOGIE.

Société Philomatiq.

DANS un Mémoire qui fait partie du premier cahier des *Annales des sciences naturelles*, M. Mielzinsky, membre honoraire de la Société helvétique de Genève, a le premier signalé l'existence d'une espèce d'insecte qui attaque les limaçons, et qui, soit à l'état parfait, soit à l'état de larve, vit de leur chair, et subit ses métamorphoses dans l'intérieur du têt de ces mollusques, après leur destruction totale. Il nomme Cochléoctone cet insecte, qui n'est pas rare aux environs de Genève, et il paraît le placer auprès des Lampyres, dans la famille des Serricornes de M. Latreille, section des Pentamères, ordre des Coléoptères.

Les individus de cette espèce d'insecte que M. Mielzinsky décrit et figure comme étant parvenus à l'état parfait, ont en effet une ressemblance assez grande par leur forme générale, par l'absence d'élytres et d'ailes, ainsi que par la briéveté de leurs antennes et de leurs pattes, avec les femelles de plusieurs Lampyres.

Mais cette ressemblance pouvait aussi porter à soupçonner que M. Mielzinsky aurait pu se méprendre en regardant comme insecte parfait, une larve jusqu'alors inconnue; car on sait que les femelles de Lampyres elles-mêmes ressemblent à certaines larves, et notamment, par exemple, à celles des Coccinelles. De plus, ses figures ne pouvaient inspirer une grande confiance, en ce qu'elles présentaient quelques inexactitudes, telle, par exemple, que l'insertion de quatre palpes, sur le front, dans la figure qui représente l'animal en dessus, lorsque le texte spécifie que ces parties sont placées (comme dans tous les insectes) au-dessous des mandibules, et telle encore que la composition des antennes, qui est de dix articles dans la planche et seulement de huit selon le Mémoire.

Quoique d'ailleurs tous les autres faits relatés dans ce travail portassent le caractère de l'exactitude, il était utile de chercher à observer de nouveau l'animal décrit par M. Mielzinsky, afin de détruire tout doute à son égard, en confirmant ou infirmant, s'il y avait lieu, son état d'insecte parfait.

C'est dans cette vue que M. Desmarest a entrepris quelques recherches sur le Cochléoctone; mais avant tout il a dû se procurer cet insecte pour l'observer. Sachant par le Mémoire de M. Mielzinsky, qu'il n'était pas

rare à Genève, il soupçonna qu'on pourrait le rencontrer plus près de nous, dans les lieux où les limaçons abondent. Le parc de l'Ecole royale vétérinaire d'Alfort, très-fourni en lilas, et renfermant aussi beaucoup d'*Helix nemoralis* (la livrée), il pensa que le Cochléoctone s'y trouverait, si réellement cet insecte existait aux environs de Paris; et ayant à cet effet, vers le 20 février dernier, engagé quelques élèves du cours de médecine vétérinaire à faire dans leurs moments de loisirs, des recherches sur les limaçons en apparence vides, afin de reconnaître s'il n'y existerait pas quelques larves d'insectes, ces élèves lui remirent, le 27 du même mois, plusieurs coquilles qui contenaient chacune une larve engourdie et une dépouille hérissée de poils roux disposés par fascicules, qu'il était impossible de ne pas reconnaître pour appartenir à l'espèce décrite par M. Mielzinsky. De nouvelles recherches, faites par deux élèves sur le même lieu planté en lilas, et d'une étendue équivalente à peine à un arpent, ont fourni depuis la première découverte de ces larves, environ 150 individus, en tout semblables aux premiers.

Ayant examiné attentivement ces insectes, M. Desmarest a d'abord reconnu qu'ils étaient dans l'état donné pour celui de *nymphe* par M. Mielzinsky (*Ann. sc. nat.* 1, *pag.* 73, et *pl.* 7, *fig.* 4); mais il a reconnu aussi que ce n'était véritablement qu'une larve engourdie. On sait en effet que dans les Coléoptères la métamorphose est complète, et que la nymphe tout-à-fait immobile présente visiblement toutes les parties de l'insecte parfait, même les yeux, les membres et les antennes entourés entièrement par l'enveloppe générale, et placés comme dans des étuis transparents à travers lesquels on aperçoit très-facilement leurs diverses articulations: or l'insecte trouvé dans les coquilles d'hélices, appartenait bien certainement à l'ordre des Coléoptères; il était mobile lorsqu'on le réchauffait, marchait alors lentement en se servant de son tubercule anal comme d'un point d'appui; ses pates, excessivement courtes et coniques, n'avaient que trois articles, représentant la cuisse, la jambe et le tarse; ses antennes, dirigées en avant, ainsi que les palpes, étaient excessivement courtes, et ne montraient que deux ou trois divisions à peine distinctes; enfin ses yeux n'étaient pas apparents, et les côtés des segments de son corps offraient des tubercules couronnés de quelques poils, tandis que de semblables tubercules formaient sur le dos de chaque côté et en dedans de la ligne des stigmates une série pareille. A ces caractères on ne peut que reconnaître une larve, et une larve très-peu différente de celle que M. Mielzinsky décrit *pag.* 68, et figurée *pl.* 7, *n°* 1, 2, 3.

Un fait remarquable qui résulte de cette première observation, c'est que le Cochléoctone passe l'hiver engourdi (environ six mois) non à l'état de nymphe, comme cela est commun dans la plupart des insectes du même ordre, mais encore à l'état de larve, à peu près dans celui où se trouvent momentanément les vers à soie après leurs *fraisses* et avant leur transformation en chrysalides.

Ces larves recueillies dès la fin du mois de février étaient conservées dans leur coquille; mais afin de les observer, M. Desmarest avait, à l'aide d'un instrument tranchant, pratiqué une petite fente sur le bord supérieur de la partie de la spire qui les renfermait, et qui appartenait au troisième tour. Elles étaient placées la tête vers le fond de la spire, l'anus vers l'ouverture, et le ventre tourné du côté extérieur de la volute. Aucune dépouille, aucun corps étranger ne se trouvaient dans le fond de la coquille du côté de la tête, tandis que la vieille peau quittée, était placée à une distance de deux lignes environ de l'anus de la larve.

M. Audouin qui, dès le mois de septembre 1823, avait reçu de M. Mielzinsky deux coquilles renfermant des Cochléoctones, et qui attendait leur métamorphose, ayant ouvert, le 22 avril dernier, une de ces coquilles en détruisant avec précaution la spire et en commençant par la bouche, a fait l'observation que la vieille peau abandonnée par la larve bouchait exactement l'ouverture de la coquille, en formant un opercule oblique, dont la surface hérissée des poils qui couvraient le dos de cette larve dans son premier état, était très-propre à repousser les insectes qui voudraient pénétrer jusqu'à elle.

M. Desmarest a vérifié ce fait sur un grand nombre de Cochléoctones, et il a remarqué que cette dépouille n'était point collée, mais seulement entrée à force dans le point où la spire diminue assez pour l'arrêter, sans doute lorsque la larve s'avance vers le fond de la coquille dans le moment où elle mue. Le même naturaliste a trouvé une coquille qui présentait deux dépouilles disposées en opercules, l'une à la moitié du premier grand tour extérieur de la spire, et l'autre à la place ordinaire; aucune larve ne se trouvait entre les deux opercules; mais il y en avait une au fond de la spire, au-delà de la seconde dépouille. Il en conclut que les Cochléoctones en changeant d'abord plusieurs fois de peau, conservent les mêmes formes; qu'ordinairement ils changent de peau à des époques assez éloignées pour que ces dépouilles ne puissent pas se trouver dans une seule coquille; mais que dans le cas particulier qu'on vient de citer, le séjour du Cochléoctone a été assez long dans le même hélice pour qu'il ait pu y opérer ses deux dernières mues.

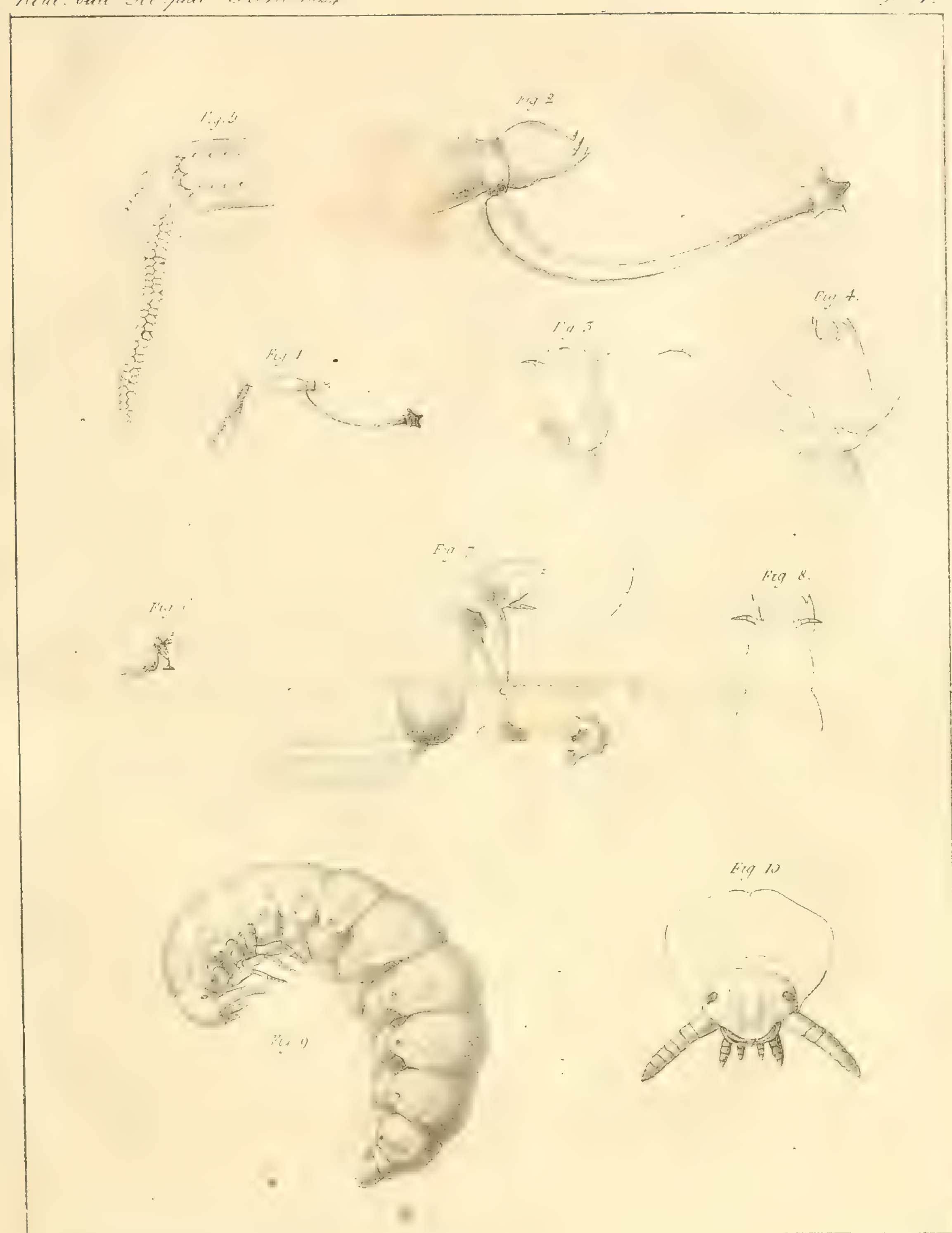
Le lundi 24 avril, M. Desmarest ayant à l'ordinaire examiné ses Cochléoctones, observa que la plupart d'entre eux avaient subi une métamorphose, et qu'enfin ils étaient parvenus a l'état de nymphe. Dès le 22, il avait reconnu que les Cochléoctones envoyés de Genève, et retirés de leur coquille, s'étaient trouvés ce jour-là même déjà transformés à l'état de nymphe, état qui subsistait peut-être depuis plusieurs jours.

M. Mielzinsky n'a pas connu cette nymphe, mais il a été très-près de la connaître, car il n'est pas douteux que l'insecte dont il fait mention *pag.* 73, et dont il donne une figure renversée très-imparfaite, *pl.* 7, *fig.* 5, ne soit arrivé à l'époque où la transformation a lieu. Dans ce moment les larves blanchissent et grossissent considérablement, surtout dans la partie

postérieure de leur corps; la peau se déchire, non sur la ligne moyenne et supérieure du dos, mais sur les flancs et antérieurement; le corps sort de cette peau comme un doigt sort d'un doigt de gant.

Mais une observation nouvelle qui est due à M. Desmarest, est relative à l'évolution que la larve fait dans l'intérieur de la coquille au moment de sa transformation à l'état de nymphe. Nous avons vu que d'abord elle avait le ventre appliqué contre la partie extérieure de la spire, le dos contre la columelle, et la tête vers le fond de la coquille. Lorsqu'elle est transformée elle a entièrement changé de direction, et se trouve placée de la manière la plus commode pour sortir de sa retraite : sa tête est en avant vers l'opercule, son anus au fond de la coquille, son ventre contre la columelle, et son dos tourné du côté extérieur de la spire.

Cette nymphe n'ayant pas été figurée ni décrite, M. Desmarest l'a fait dessiner par M. Prêtre (*voyez* pl. I, fig. 9 et 10), et il en donne les caractères, de la manière suivante. Elle est longue de huit à neuf lignes, et large de trois lignes à trois lignes et demie. Son corps est mou, paraît très-gras, et est arqué en dessous. Outre la tête il est formé de douze segments, dont les septième, huitième et neuvième sont les plus volumineux. Sa couleur est le blanc jaunâtre, et sa peau lisse, assez luisante sur le dos, est totalement dépourvue de poils et de soies. Sa tête est assez petite, infléchie; marquée de deux légères impressions longitudinales sur le front; terminée en avant par un chaperon arrondi, au-delà duquel on voit saillir un petit corps arrondi qui peut être la lèvre supérieure. Deux corps saillants placés en avant de ce chaperon, un de chaque côté, paraissent être les mandibules, et au-dessous de ceux-ci on aperçoit les palpes qui sont dans la direction de la tête, gros, coniques, évidemment enveloppés d'une peau générale qui laisse voir néanmoins la division de chacun, en trois articles pour les labiaux qui sont les plus petits, et en quatre pour les maxillaires ou extérieurs. Les antennes, qui ont à peu près une longueur double de celle de la tête, prennent leur origine à chaque côté du chaperon; leur direction est latérale et oblique en arrière, leur forme générale est presque cylindrique, car elles décroissent très-peu depuis leur base jusqu'à leur sommet, et elles sont formées de huit articles, dont le premier est le plus grand. Les yeux sont indiqués par deux petites taches d'un gris-brun, placées chacune derrière la base d'une antenne, et leur forme est ovale transverse. Le premier anneau, indice du corselet, est après le dernier le plus petit de ceux qui composent le corps; il est transverse, un peu plus large en arrière qu'en avant, non rebordé; les angles sont arrondis; son bord antérieur, échancré pour recevoir la tête, est légèrement sinueux, et le postérieur est droit. Le second segment, un peu plus grand que le premier, est très légèrement bombé latéralement; et le troisième, qui est un peu plus grand, est de même forme. Ces trois segments, dont le second seulement a un stigmate bien apparent de chaque côté, supportent les pates.


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10

Celles-ci, plus longues que dans la larve, sont formées d'une cuisse, d'une jambe et d'un tarse, enveloppés dans une sorte de fourreau membraneux qui les rend à peu près cylindriques; ce tarse est divisé en cinq articles presque égaux, semblables entre eux, et dont le dernier ne montre pas d'ongles. Les anneaux suivants vont successivement en augmentant de largeur et de longueur jusques et y compris le neuvième; chacun d'eux a un tubercule latéral, lisse, fort saillant, et dans les postérieurs ce tubercule se dirige en arrière. Au-dessus des tubercules qui appartiennent aux segments, depuis et y compris le quatrième jusques et y compris le onzième, on voit les stigmates qui sont comme des points grisâtres, relevés et un peu tubuleux; enfin, dans les mêmes anneaux, de chaque côté, entre les stigmates et la ligne moyenne, on aperçoit un léger renflement, qui est le vestige des tubercules poilus de la série intérieure, qu'on voit sur le dos de la larve dans son premier état. Le onzième segment est plus petit que le dixième, à peu près de même forme, avec ses tubercules latéraux moins saillants. Le douzième, ou le plus petit de tous, n'a pas de stigmates, et porte en dessous l'anus, ainsi qu'un tubercule médian assez saillant, bilobé au bout, ou plutôt terminé par deux pointes mousses. Toute la face inférieure du corps est large et lisse, et l'on y voit seulement quelques plis ou rides à droite et à gauche, vers la base des tubercules latéraux.

Ces nymphes sont dans un état parfait d'immobilité; lorsqu'on les touche, elles laissent couler par leur bouche une gouttelette d'un liquide jaunâtre, assez épais et transparent.

Le 30 avril, une des nymphes qui avaient été envoyées de Genève, s'est transformée en insecte parfait, et ce dernier s'est trouvé pourvu assez exactement des caractères que M. Mielzinsky avait signalés. Ainsi il ne saurait subsister de doute sur l'existence du Cochléoctone, comme insecte parfait devant prendre rang dans la série des espèces animales. Si les individus observés par M. Desmarest n'ont pas éte tranformés en même temps que celui dont il vient d'être fait mention, c'est vraisemblablement parce qu'il ne les avait pas exposés à la chaleur du soleil, voulant les laisser dans les circonstances qui leur sont naturelles. Le 13 mai (dix-huit jours après leur changement en nymphes), plusieurs de ces insectes avaient acquis toutes les formes et les couleurs de l'état parfait, mais étaient encore immobiles.

Le 20 du même mois quelques-uns commencèrent à marcher, et successivement, depuis cette époque jusqu'au 1er juin, chaque jour M. Desmarest en voyait éclore huit ou dix.

Tous ces individus avaient la même configuration dans la partie postérieure du corps, et leurs antennes, leurs tarses et leurs yeux présentaient les mêmes caractères; placés ensemble dans une boîte de carton, ils ne paraissaient en aucune façon se rapprocher pour l'accouplement : ils étaient évidemment du même sexe, et c'étaient des femelles, puisque la

dissection a fait reconnaître sur quelques-uns qu'ils renfermaient au moins trois cents œufs, assez gros, tous de même volume, et de forme ronde un peu allongée.

M. Desmarest pensait, ainsi que MM. Latreille et Mielzinsky, que les Cochléoctones mâles pouvaient être ailés comme le sont les Lampyres du même sexe, et que vraisemblablement le genre nouveau formé pour les comprendre trouverait sa place à côté de celui des Lampyres, dont il différerait cependant par la forme du corselet non avancé en bouclier au-dessus de la tête, par les tarses peu bilobés, et par l'absence d'organes phosphoriques. Les caractères du corselet lui avaient aussi montré quelque ressemblance avec celui des Téléphores, et il ne croyait pas que les Cochléoctones dussent être très-éloignés de ces insectes.

L'observation soutenue des animaux qu'il avait rassemblés pouvait seule conduire à la connaissance du mâle; aussi M. Desmarest s'y livrait-il avec exactitude lorsque, le 1er juin, il a été récompensé des peines qu'il avait prises en trouvant accouplé avec un Cochléoctone le *Drilus flavescens* d'Olivier, ou *Panache jaune* de Geoffroy, insecte dix ou quinze fois plus petit, et bien différent par toutes ses formes extérieures, et notamment par celle de ses grandes antennes élégamment disposées en panaches.

Pour assurer sa découverte, M. Desmarest a recherché la dépouille de nymphe du mâle, ou *Drilus*, qui était né chez lui, et il l'a parfaitement reconnue au fond d'un hélice, à sa petite dimension, ainsi qu'aux larges fourreaux striés en travers dont elle était pourvue, et qui avaient logé les antennes pectinées de ce mâle; enfin, quelques minutes lui ont suffi pour trouver dans le parc d'Alfort un assez grand nombre de *Drilus*, qui, placés avec des Cochléoctones vivantes, se sont immédiatement accouplés.

Ainsi l'identité d'espèce de ces insectes se trouvant démontrée, le genre *Cochleoctonus*, proposé récemment pour placer la femelle, ne pourra être conservé, et le genre *Drilus* seul le sera, comme étant le plus anciennement établi. A. D.

Analyse de la partie corticale de la racine du Vernis du Japon; par M. PAYEN.

CHIMIE.

DANS l'impossibilité d'entrer dans tous les détails de cette analyse, assez longue et compliquée, nous nous contenterons de rapporter les résultats obtenus, en exposant le tableau ci-joint, extrait du Mémoire lu à la Société.

1°. Ligneux.

2°. Eau.

3°. Gelée végétale insoluble dans l'eau et dans l'alcool froid; soluble dans l'ammoniaque; précipitée par l'acide sulfurique, etc.; un peu soluble dans un excès de cet acide.

4°. Substance amère soluble dans l'alcool et dans l'eau
5°. Amidon.
6°. Gomme.
7°. Résine aromatique et matière verte.
8°. Matière aromatique soluble dans l'alcool, dans l'eau et l'éther, ayant l'odeur de la vanille très-prononcée.
9°. Matière azotée soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool.
10°. Matière azotée analogue à l'albumine.
11°. Substance végétale analogue à la fungine.
12°. Matière colorante jaune.
13°. Traces d'huile essentielle.
14°. Traces d'acide citrique.
15°. Silice et quelques sels.

Notice sur le Megalosaurus ; par M. BUCKLAND.

Zoologie et Géologie.

Annals of Philosophy. Mai 1824.

CETTE Notice, qui a été lue par l'auteur dans la séance du 20 février 1824 de la Société géologique de Londres, renferme la description, accompagnée de planches, d'ossements qui ont été trouvés depuis quelques années à Stonesfield, dans le calcaire oolitique du Jura, et que MM. Buckland et Cuvier ont reconnu appartenir à un reptile de l'ordre des Sauriens. On n'a pas encore trouvé deux ossements qui fussent en contact l'un avec l'autre, excepté une série de vertèbres; mais, d'après la comparaison qui a été faite d'un os du fémur avec les fémurs des lézards, on doit croire que l'animal avait plus de quarante pieds de longueur et de sept pieds de hauteur, ce qui a porté M. Buckland à lui donner le nom de *Megalosaurus*. Le célèbre professeur d'Oxford a cru devoir rédiger ses observations, tout incomplètes qu'elles sont encore, dans le but d'engager les personnes qui posséderaient d'autres ossements de cet animal extraordinaire, à communiquer à la Société géologique de nouvelles notions qui puissent contribuer à une restauration plus complète du squelette. Il indique dans son Mémoire les autres débris organiques auxquels ceux du gigantesque lézard sont associés à Stonesfield; mais le recueil anglais auquel nous empruntons ces renseignements ne contient aucune indication à cet égard. BD.

Physique appliquée.

M. FRESNEL a présenté à l'Académie des Siences, dans sa séance du 5 mai, un petit appareil dioptrique pour l'éclairage des phares à feu fixe du troisième ordre; il doit être placé sur le Pilier, écueil situé à l'entrée de la Loire, et sa lumière pourra être aperçue de tous les côtés jusqu'à quatre lieues marines de distance. Il est difficile de donner une idée bien nette de sa construction, sans le secours d'un dessin : nous essayerons cependant de le décrire en peu de mots.

L'appareil est illuminé par un seul bec de lampe placé au centre, qui porte deux mèches concentriques et donne une lumière équivalente à 4- lampes de Carcel, en consommant 190 grammes d'huile par heure. Cette lampe est entourée de lentilles verticales à échelons, qui reçoivent tous les rayons lumineux compris dans un angle de 30 degrés au-dessous et au-dessus du plan horizontal passant par le foyer commun, c'est-à-dire, au moins la moitié des rayons qui émanent de ce point. Ces lentilles et leurs échelons sont terminés d'un côté par une face plane, et de l'autre par des portions de surfaces cylindriques dont les arètes se trouvent dans une situation horizontale; ainsi l'épaisseur de ces verres reste constante dans le sens horizontal, et varie seulement dans le sens vertical, de manière à ce que les rayons réfractés sortent tous parallèles à l'horizon, en conservant d'ailleurs leur divergence horizontale primitive, pour qu'ils se répandent également de tous les côtés. Les arètes de ces portions de surfaces cylindriques forment autour de la lumière centrale un polygone régulier de seize côtés, dont le diamètre intérieur est de $0^m,50$.

Au-dessus et au-dessous de cette partie verticale de l'appareil, une rangée de seize lentilles cylindriques reçoit les rayons compris dans une zône de 15°, et les réfracte suivant des directions obliques parallèles aux plans passant par le foyer commun et l'arète horizontale qui répond au centre optique de chaque lentille; seize miroirs étamés placés au-dessus de la rangée supérieure, comme au-dessous de la rangée inférieure, ramènent les rayons, par réflexion, à des directions horizontales. Il y a encore au-dessus de la rangée supérieure une seconde rangée de lentilles semblables qui entourent la cheminée de la lampe en ne laissant que l'ouverture nécessaire; de cette manière la lumière centrale est comme enveloppée par l'appareil lenticulaire, qui recueille presque tous ses rayons.

Pour qu'ils fussent distribués avec une exacte uniformité sur l'horizon, il faudrait que les polygones de seize côtés dont nous venons de parler, devinssent des circonférences de cercle, et que les miroirs étamés, au lieu de former des troncs de pyramide à seize pans, se courbassent en surfaces coniques; mais il en serait résulté, pour les miroirs, une augmentation de prix considérable.

Ce phare a été mis en expérience avant l'exécution de la rangée inférieure des lentilles additionnelles, et voici les résultats des mesures. Dans les directions les mieux éclairées, sa lumière est égale à celle de 48 lampes de Carcel; dans les angles occupés par les huit montants de cuivre qui soutiennent les lentilles verticales, elle équivaut encore à 23 lampes de Carcel, et pourrait, à la rigueur, être aperçue, par un temps favorable, à six lieues marines de distance. Enfin, dans les autres angles du polygone, où les verres sont collés bord à bord, la lumière équivaut à 31 lampes de Carcel. Les verres de la rangée inférieure seront disposés de manière à ce que leur maximum de lumière corresponde aux angles des montants, qui sont les moins éclairés.

Ce fanal présente de tous les côtés une barre de feu verticale ayant $0^m,65$ de hauteur, et la même largeur que la flamme centrale, qui est de $0^m,04$. Il est facile de se rendre raison de cet effet optique des lentilles cylindriques. L'aspect particulier de ce fanal pourrait ainsi le faire distinguer d'un feu allumé accidentellement sur la côte, même à une distance de trois à quatre lieues, en se servant d'une lunette qui grossirait vingt fois.

Un appareil dioptrique construit dans le même système, mais sur une échelle quatre fois plus grande, étant illuminé par une lampe à quatre mèches, qui brûle une livre et demie d'huile par heure, enverrait sur tous les points de l'horizon à la fois une lumière égale à trois cents lampes de Carcel; et la barre de feu qu'il présenterait aurait plus de deux mètres de hauteur. Les expériences que M. Fresnel vient de faire sur l'application du gaz d'huile à l'éclairage des phares, et dont nous rendrons compte dans le prochain numéro, donnent l'espoir bien fondé de porter la lumière de ces phares à feu fixe du premier ordre jusqu'à une intensité de 400 lampes de Carcel, ou 500 becs de quinquet, en plaçant au centre de l'appareil un bec à gaz composé de cinq couronnes concentriques, et qui ne consomme guère plus d'une livre et demie d'huile par heure.

Composition de la tête osseuse chez l'homme et chez les animaux, trouvée semblable en nombres, connexions et application usuelle de ses parties; par M. Geoffroy-Saint-Hilaire. *Tableau présenté à l'Académie royale de Médecine, dans sa séance générale du 4 mars 1824.*

Zoologie.

L'auteur établit que toute tête osseuse provient de l'assemblage de sept tronçons ou vertèbres distinctes, se rapportant chacune à la vertèbre qu'il a décrite dans les Mémoires du Muséum d'histoire naturelle (tome IX, page 39), et qu'il a démontrée formée de neuf pièces, savoir : 1° une centrale (corps de la vertèbre, ou cycléal), 2° quatre supérieures entourant le canal médullaire (deux épiales et deux périales), et 3° quatre inférieures protégeant le système sanguin (deux paraales et deux cataales).

Dans ce tableau il retrouve, pour chaque vertèbre de la tête, le même nombre de neuf pièces, ce qui porte l'ensemble à 63, pour la tête entière.

Il fait connaître les rapports et les dispositions relatives de ces 63 pièces du crâne et des 14 pièces de la mâchoire inférieure.

Il présente la détermination de chacune comme étant ramenée à la condition d'un os primitif ou d'un os vertébral.

Enfin il donne sa nomenclature nouvelle, générale et uniforme pour les 77 parties osseuses de la tête, en regard de l'ancienne nomenclature.

IDÉAL DU CRANE.

1re Vertèbre, ou Vertèbre labiale.

Corps, Protosphénal. A. (*innommé* jusqu'alors). Anneau supérieur; 2 addentaux [L—L] (*maxillaires, partie dentaire*); 2 adnasaux [S—S] (*intermaxillaires*). Anneau inférieur; 2 protophysaux [*l*—*l*] (*cartilages du nez*); 2 voméraux [*s*—*s*] (*vomer*).

2e Vertèbre, ou Vertèbre nasale.

Corps, Rhinosphénal. B. (*lame ethmoïdale*). Ann. sup., 2 lacrymaux [M—M] (*unguis*); 2 nasaux [T—T] (*os du nez*). Ann. inf., 2 rhinophysaux [*m*—*m*] (*cornets inférieurs*); 2 palataux [*t*—*t*] (*palatins*).

3e Vertèbre, ou Vertèbre oculaire.

Corps, Etmosphénal. C. (*corps de l'ethmoïde*). Ann. sup., 2 palpébraux [N—N] (*cartilage tarse*); 2 frontaux [U—U] (*frontaux*); Ann. inf., 2 Ethmophysaux [*n*—*n*] (*cornets supérieurs*); 2 adgustaux [*u*—*u*] (*apophyses ptérigoïdes externes*).

4e Vertèbre, ou Vertèbre cérébrale.

Corps, Entosphénal. D. (*corps antérieur du sphénoïde*)); Ann. sup.,

2 jugaux [O—O] (*jugaux*); 2 ingrassiaux [V—V] (*ailes d'Ingrassias*); Ann. inf., 2 adorbitaux [*o—o*] (*partie orbitaire des maxillaires*); 2 hérisseaux [*v—v*] (*apophyses ptérigoïdes internes*).

5e Vertèbre (pour les lobes quadrijumeaux).

Corps, Hyposphénal. E. (*corps postérieur du sphénoïde*); Ann. sup., 2 temporaux [P—P] (*temporaux, partie écailleuse*); 2 ptéréaux [X—X] (*grandes ailes du sphénoïde*); Ann. inf., 2 serriaux [*p—p*] (*grosse partie du cadre du tympan*); 2 cotyléaux [*x—x*] (*innommés*).

6e Vertèbre, ou Vertèbre auriculaire.

Corps, Otosphénal. F. (*segment antérieur de l'os basilaire*); Ann. sup., 2 rupéaux [Q—Q] (*rochers*); 2 pariétaux [Y—Y] (*pariétaux*); Ann. inf., 2 malléaux [*q—q*] (*marteaux*); 2 tympanaux [*y—y*] (2e *partie du cadre du tympan*).

7e Vertèbre, ou Vertèbre cérébelleuse.

Corps, Basisphénal. G, (*segment postérieur de l'os basilaire*); Ann. sup., 2 exoccipitaux [R—R] (*occipitaux latéraux*); 2 suroccipitaux [Z—Z] (*occipitaux supérieurs*); 2 incéaux [*r—r*] (*enclumes*); 2 stapéaux [*z—z*] (*étriers*).

Plan géométral et figuratif de tout l'ensemble de la tête osseuse, vu du côté gauche, chaque os primitif étant représenté par le signe qui le rappelle (1).

Épial.	[S....	[T....	[U....	[V....	[X....	[Y....	[Z.
Périal.	[L....	[M....	[N....	[O....	[P....	[Q....	[R.
Cycléal.	[A]...	[B]...	[C]...	[D]...	[E]...	[F]...	[G.
Paraal.	[*l*....	[*m*...	[*n*....	[*o*....	[*p*....	[*q*....	[*r*.
Cataal.	[*s*....	[*t*.....	[*u*....	[*v*....	[*x*....	[*y*....	[*z*.

IDÉAL DE TOUTE MACHOIRE INFÉRIEURE DANS SA PLUS GRANDE SUBDIVISION.

Les maxillaires inférieurs, indépendants des 7 vertèbres cranienes, comme les hyoïdes qu'ils précèdent le sont des 7 vertèbres cervicales, sont composés, chaque branche, de 7 pièces au plus.

(1) Ce signe est la lettre qui suit chaque nom des pièces composantes du crâne dans l'énumération qui en est faite ci-dessus : la lettre majuscule est réservée pour les corps des vertèbres et les pièces qui lui sont supérieures; l'italique se rapporte seulement aux inférieures.

1824

Nouvelle nomenclature. 1. Subdental, 2. Sublacrymal, 3. Subpalpébral, 4. Subjugal, 5. Subtemporal, 6. Subrupéal, 7. Suboccipital.

Ancienne nomenclature. 1. Dentaire, 2. Operculaire, 3. Supplémentaire, 4. Coronoïdien, 5. Angulaire, 6. Articulaire 7. Subangulaire.

Ordre, connexions, enchevêtrement et rapport de ces pièces, vues géométralement.	Branche droite.	1. Subdental. 4. Subjugal. 6. Subrupéal. 7. Suboccipital. 2. Sublacrymal. 3. Subpalpébral. 5. Subtemporal.
	Branche gauche.	2. Sublacrymal. 3. Subpalpébral. 6. Subtemporal. 1. Subdental. 4. Subjugal. 6. Subrupéal. 7. Suboccipital.

VARIATIONS DE L'OS CARRÉ OU ÉNOSTÉAL.

L'énostéal a été nommé chez les mammifères *caisse*, chez les oiseaux *os carré*, chez les reptiles *intermaxillaire* (Schn.), (chez les poissons il manque, chaque composant étant reproduit individuellement), et chez les crustacés *mandibules*.

Les composants sont formés chez les mammifères de $x + p + q$, et chez les oiseaux, les reptiles et les crustacés, de $p + q + \mathrm{H}$, le signe H étant ici employé pour un os des hyoïdes, le stylhyal.

A. D.

Analyse des Upas; par MM. Pelletier *et* Caventou. *Extrait des Annales de physique et de chimie.*

Chimie.

Les Upas sont les poisons les plus énergiques du règne végétal; sous ce rapport il était curieux d'en faire l'analyse; MM. Pelletier et Caventou y ont procédé sur des échantillons rapportés par M. Leschenaut, et donnés par l'administration du muséum. On sait qu'il existe deux espèces d'Upas, l'Upas tienté et l'Upas anthiar. Le premier, fourni par une plante de la famille des strichnos, l'autre par une *urticée.* On devait donc présumer qu'étant de deux familles si différentes, leur composition ne devait avoir aucune analogie.

L'Upas tienté (*strichnos tienté*), d'après l'analyse de MM. Pelletier et Caventou, est composé de strichnine, qui forme environ les deux tiers de sa masse; elle est unie à un acide qui a rapport à l'acide igasurique, et associée à deux matières, l'une jaune soluble, susceptible de rougir par l'acide nitrique (ce que ne fait pas la strichnine parfaitement pure, ainsi qu'on le démontre dans ce nouveau Mémoire); l'autre, insoluble par elle-même, d'un brun rougeâtre, devient d'un très-beau vert par l'acide nitrique. Cette matière, déjà trouvée par M. Pelletier sur l'écorce de fausse-augusture et de pseudo-kina, jouit d'une série de propriétés particulières. Comme elle paraît propre aux strychnos, M. Pelletier propose de la nommer *strychno-chromine.*

L'action violente de l'Upas tienté sur l'économie animale, est due à la quantité de strychnine qu'il contient. L'Upas anthiar, matière extractiforme fournie par l'*anthiaris toxicaria*, étant en très-petite quantité, n'a pu être soumis qu'à un très-petit nombre d'essais. Les auteurs du Mémoire ont d'abord étudié ses effets, généralement moins connus, sur l'économie animale, et ils ont constaté en ce sens les observations de MM. Delisle et Magendie. L'Upas tienté produit des convulsions toniques. Le tétanos proprement dit, l'Upas anthiar, cause des convulsions *cloniques*, ou avec alternatives de relâchement; il irrite d'ailleurs l'estomac et les intestins, ce que ne fait pas l'Upas tienté.

Quant à sa nature chimique, l'Upas anthiar contient 1° une résine élastique, ayant l'apparence du caoutchouc, mais en différant par ses propriétés; 2° une matière gommeuse peu soluble, insipide; 3° une matière amère, soluble dans l'alcool et dans l'eau. Cette matière amère, dans laquelle résident les propriétés vénéneuses de l'anthiar, paraît elle-même composée d'une matière colorante, que le charbon animal peut absorber, d'un acide indéterminé, et d'une substance, véritable principe actif de l'anthiar, et qui paraît aux auteurs du Mémoire être une base végétale soluble par elle-même. Le manque de matière a arrêté les recherches subséquentes.

Extrait d'une Note sur l'huile essentielle de Dahlia; par M. Payen.

Chimie. M. Payen a reconnu que l'huile essentielle de Dahlia, par un abaissement de température, abandonnait une matière qui s'en séparait sous forme cristalline, qui semblait être de l'acide benzoïque; mais la petite quantité qu'il en a obtenue ne lui a pas permis de le déterminer d'une manière irrécusable. Le fait d'une matière cristalline dans l'huile de Dahlia, quelle que soit sa nature, nous a paru devoir être noté.

Extrait d'une Lettre de M. Berzelius *à M.* Dulong, *sur l'urane, sur divers acétates de cuivre, l'acide fluorique, le silicium, le zirconium,* etc. . . . *Communiqué à l'Académie des Sciences, le lundi 10 mai 1824.*

Chimie. M. Arfwedson est parvenu à obtenir l'urane à l'état métallique; il a étudié ses propriétés et déterminé la composition de ses oxides. Ses résultats cependant ne sont pas invariables pour l'oxide jaune. M. Berzelius a repris ce travail; il a trouvé que l'uranite d'Autun est un sous-phos-

phate double de chaux et d'oxide jaune d'urane. Ce minéral contient en outre du phosphate de barite, de magnésie, de manganèse et d'ammoniaque. L'uranite vert de Cornwall est une combinaison semblable, si on remplace lachaux par l'oxide de cuivre. C'est donc un sous-phosphate double de cuivre et d'urane isomorphe, mais non pas identique avec l'uranite d'Autun.

M. Berzelius a trouvé non moins de cinq acétates différents de deutoxide de cuivre, dans lesquels les multiples de la base sont 1, $1\frac{1}{2}$, 2, 3 et 72. Le troisième est le vert-de-gris bleu; mais comme il se décompose, soit par l'eau froide, soit par une chaleur de 60° contigrades, il faut le considérer comme composé d'acétate neutre et d'hydrate de cuivre.

M. Berzelius s'est encore occupé d'un grand travail sur l'acide fluorique; il en a examiné les combinaisons avec les bases, et il a trouvé que ce que l'on prenait pour des fluates, n'était que des sels doubles. Il a soumis à l'analyse l'acide fluosilicique et ses combinaisons avec les bases. Tous ces composés sont formés de la même manière, et ce qu'ils contiennent d'acide fluorique combiné avec la base, est double de ce qui est combiné avec la base. L'acide fluorique donne des combinaisons correspondantes avec les acides de titane, de tantale, de tungstène, de molybdène, de chrôme, de sélénium, d'antimoine, d'arsenic, avec l'acide hyposulfureux et sulfureux.

L'acide fluorique est un des réactifs les plus commodes pour l'analyse des substances inorganiques, puisqu'il dissout tout ce que les autres n'attaquent point. Pour extraire l'alcali des minéraux, il suffit de les traiter par l'acide fluorique, ou par un mélange de fluate de chaux et d'acide sulfurique.

M. Berzelius est parvenu à réduire la silice, la zircone et les autres terres; mais il n'a pu isoler que le silicium et le zirconium. Les autres décomposent l'eau avec une grande énergie. Le silicium pur est incombustible même dans le gaz oxigène : l'eau, l'acide nitrique et l'eau régale ne l'attaquent point, non plus que la potasse caustique; mais l'acide fluorique le dissout un peu, surtout si on y ajoute de l'acide nitrique. Il ne décompose point le salpêtre, si ce n'est à un feu très-intense, mais il détonne avec le carbonate de potasse à la chaleur du rouge naissant; il se dégage du gaz oxide de carbone, et il y a du charbon qui est mis à nu. Si on chauffe le silicium avec le salpêtre, et qu'on plonge dans le mélange un morceau de carbonate de soude sec, il y a tout de suite détonation. En faisant passer la vapeur de soufre sur le silicium porté au rouge, le métal devient incandescent.

Le siliciure de potassium chauffé avec du soufre brûle vivement, et laisse, lorsqu'on le dissout, le silicium pur. Dans le chlore, le silicium prend feu à une chaleur rouge; il en résulte un liquide incolore ou peu coloré en jaune, d'une odeur qui rappelle le cyanogène, extrêmement

volatil, et qui avec l'eau se fige et dépose de la silice en gelée. M. Berzelius a envoyé à M. Dulong un filtre sur lequel il y a du silicium.

Voici un moyen pour se procurer cette substance. Le fluate double de silice et de potasse ou de soude chauffé à une chaleur voisine du rouge pour chasser l'eau hygrométrique, est introduit dans un tube de verre fermé par un bout; on y met aussi des morceaux de potassium, qu'on a soin de mêler avec la poudre, en les chauffant jusqu'à fondre le métal, et en frappant légèrement le tube. On chauffe avec la lampe, et avant la chaleur rouge il y a une détonation, et le silicium est réduit. On laisse refroidir la masse, et on la traite ensuite par l'eau, aussi long-temps que l'eau dissout quelque chose. Il se fait d'abord un dégagement de gaz hydrogène, parce qu'on obtient du siliciure de potassium qui ne peut exister dans l'eau. La substance lavée est une hydrure de silicium qui a une chaleur rouge, brûle avec vivacité dans le gaz oxigène, quoique le silicium n'y soit pas complétement oxidé. On le chauffe dans un creuset de platine couvert, en augmentant lentement le feu jusqu'au rouge. L'hydrogène s'oxide seul, et le silicium ne brûle plus ensuite dans l'oxigène, tandis que le chlore l'attaque très-bien. Le peu de silice qui se produit est soluble par de l'acide fluorique. D'après les expériences synthétiques que j'ai faites, dit M. Berzelius, la silice doit contenir 0,52 de son poids d'oxigène.

Le zirconium s'obtient d'une manière analogue; il est noir comme le charbon, ne s'oxide ni dans l'eau ni dans l'acide muriatique : mais l'eau régale et l'acide fluorique le dissolvent, ce dernier avec dégagement de calorique. Il brûle à une température peu élevée avec une extrême intensité; il se combine avec le soufre. Son sulfure est brun-marron, comme le silicium, insoluble dans l'acide muriatique et dans les alcalis. Il brûle avec éclat, et donne du gaz acide sulfureux et de la zircone.

Résultat des observations faites sur la DENTITION *du* Sus scrofa *de Linnæus; par le docteur* GAETANO GANDOLFI, *professeur d'anatomie comparative à Bologne.*

ANATOMIE COMPARATIVE.

Opusculi scientifici di Bologna . . . . Tom. I, 1810.

L'AUTEUR affirme que le porc, aussi-bien que le sanglier, est sujet à une double dentition, tant pour les molaires que pour les incisives.

Il porte le nombre des dents premières à 32; savoir : 12 molaires, 4 fausses-molaires, 4 canines et 12 incisives.

Celui des dents permanentes est toujours, selon lui, de 44; savoir : 24 molaires, 4 fausses molaires, 4 broches et 12 incisives.

Les fausses molaires, dans certaines circonstances, peuvent manquer, anomalie à laquelle l'auteur attribue la différence de nombre assignée quelquefois.

M. G. Gandolfi remarque que toutes les dents ne croissent pas durant toute leur vie, et que les broches seules jouissent de cette prérogative.

La dentition, chez ces animaux, tient d'ailleurs le milieu, dit-il, entre celle des herbivores et celle des carnivores, non-seulement pour la configuration, mais encore sous le rapport de la succession, du remplacement, et de l'alternative.

Leur os maxillaire éprouve, d'ailleurs, des modifications continuelles dans ses divers diamètres, dans le rapport de ses parties internes et dans sa conformation externe.

Enfin, les lois générales de l'odontophie, qui paraissaient avoir trouvé dans cette espèce une exception remarquable, se trouvent aujourd'hui confirmées chez elle-même. H. C.

Notice sur la géologie de la Nouvelle-Galle du sud et de la Terre de Van Diemen; par M. SCOTT.

GÉOLOGIE.

Philosophical Magazine. Mai 1824.

Cette Notice a été lue dans les séances du 19 mars et du 2 avril de la Société géologique de Londres. Autant qu'on peut en juger par l'extrait inséré dans le recueil anglais, le fait le plus intéressant qu'elle renferme est celui de l'extrême abondance du terrain houiller sur la côte orientale du continent de la Nouvelle-Hollande, désignée sous le nom de *Nouvelle-Galle du Sud*. Ce terrain constitue le sol de la côte, depuis le cap Howe jusqu'à Port-Stephens, comprenant ainsi Botany-Bay, Port-Jackson, etc. Plusieurs couches de houille y sont en exploitation; elles paraissent être coupées quelquefois par des filons de trapp. Le grès houiller alterne, dit-on, avec un calcaire. Dans les parties élevées des montagnes Bleues, on voit le terrain houiller reposer sur le *vieux grès rouge* des géologues anglais, lequel repose sur les terrains primordiaux. L'île située à la pointe sud de la Nouvelle-Hollande, et connue sous le nom de *Terre de Van Diemen*, présente des faits semblables. Bd.

Sur une triple forêt fossile; par M. Alex. GORDON.

GÉOLOGIE.

Philosophical Magazine. Mai 1824.

UNE lettre de M. Gordon, lue à la Société géologique de Londres, le 2 avril, annonce la découverte de trois vestiges de forêts de sapins, formant autant de couches distinctes, dans une tourbière d'Écosse.

Cette tourbière est située à Auldguissack, comté d'Aberdeen; sa surface est très-inégale, et sa profondeur varie de 18 pouces à 10 pieds, depuis le pied des montagnes qui encaissent la vallée, jusqu'à la rivière.

A un pied au-dessous de la surface de la tourbe, se trouve une couche formée presque entièrement de grosses racines, semblables à celles du pin d'Écosse, puis une couche d'un pied et demi de tourbe, une seconde couche de racines et de troncs d'arbres, une nouvelle couche de tourbe, et enfin, à 6 ou 7 pieds de la surface, un troisième banc de racines et de troncs. La même succession est reconnue dans deux excavations différentes, et la disposition des racines, dans chacune des trois couches, se montre tout-à-fait semblable à celle des racines des pins d'Écosse existant aujourd'hui dans le pays. M. Gordon pense qu'il est impossible de ne pas regarder ces couches comme le produit de végétations d'époques très-distinctes. Bd.

Développements relatifs aux effets électriques produits dans les actions chimiques, et de la distribution de l'électricité dans la pile voltaïque, en tenant compte des actions électro-motrices des liquides conducteurs sur les métaux.

(*Extrait du Mémoire lu à l'Académie royale des Sciences, le* 31 *mai* 1824; *par M.* Becquerel.)

Physique.

Dans le dernier Mémoire que l'auteur a communiqué à l'Académie, il a montré que la plupart des phénomènes électro-magnétiques qu'il avait observés précédemment dans diverses actions chimiques, étaient dus non-seulement au jeu des affinités, mais aussi à d'autres causes dont il n'avait pas tenu compte, telles que les actions électro-motrices des liquides sur les vases de platine employés. Pour éviter cette complication d'effets, il indique un procédé à l'aide duquel on peut observer les effets électriques qui résultent de la combinaison d'un acide avec un alkali, ou de celle de deux corps quelconques à l'état liquide. Il prend deux capsules de porcelaine d'égale dimension, verse dans l'une une dissolution alkaline, et dans l'autre un acide, puis joint les deux liquides par une lame de platine, sur laquelle il pose une mèche d'amiante, qui vient aboutir dans chaque capsule; ensuite il fait communiquer chacune d'elles avec l'une des extrémités en platine du fil qui forme le circuit d'un galvanomètre. Il trouve alors un courant électrique qui va de l'acide à l'alkali; par conséquent l'acide a pris l'électricité positive, et l'alkali l'électricité négative.

M. Becquerel examine ensuite ce qui se passe dans l'action d'un acide sur un métal, indépendamment de l'action électro-motrice de l'acide sur les agents employés dans l'expérience; il indique le procédé suivant. Une lame d'or enveloppée d'une bande de papier joseph est fixée entre les deux branches d'une pince de platine, adaptée à l'un des bouts du

fil d'un galvanomètre; on plonge le tout dans une capsule remplie d'acide nitrique, et l'on fait communiquer l'autre bout, aussi en platine, avec le même acide : les effets électro-magnétiques sont alors nuls; mais si l'on ajoute une seule goutte d'acide hydrochlorique, l'or alors est attaqué, et il se produit un courant électrique qui va de l'acide au métal. En opérant avec d'autres métaux, et avec les précautions indiquées, on obtient le même résultat; d'où l'auteur conclut que dans l'action d'un acide sur une base quelconque, l'acide prend l'électricité positive, et la base l'électricité négative.

Il montre que ces phénomènes ne peuvent provenir d'une différence de température, et il indique plusieurs expériences qui le prouvent.

Il dit ensuite qu'à l'aide de l'électroscope condensateur dont il a donné la description dans le dernier Mémoire, il lui a été impossible de recueillir de l'électricité pendant l'action d'un acide sur un métal.

Or comme, dans les mêmes circonstances, le galvanomètre multiplicateur indique que l'acide prend l'électricité positive, et l'alkali et le métal l'électricité négative, tandis que, lorsqu'il n'y a pas d'action chimique, l'électroscope condensateur prouve que l'acide s'empare au contraire de l'électricité négative et la base de l'électricité positive, l'auteur tire de là un caractère pour distinguer les effets électriques de contact, de ceux qui sont dus à l'action chimique.

Il rappelle à ce sujet la théorie électro-chimique conçue il y a plusieurs années par M. Ampère, et qui explique assez bien jusqu'à présent tous les phénomènes électriques observés dans les actions chimiques. On renvoie au Mémoire de M. Becquerel, pour le développement de cette théorie.

De la différence des effets électriques de contact avec ceux qui résultent de l'action chimique, il conclut qu'il peut très-bien se faire que l'on résolve cette question : Étant donné deux substances solubles dans l'eau et suffisamment conductrices pour exercer l'une sur l'autre, à l'état solide, des actions électro-motrices susceptibles d'être observées; reconnaître si les deux dissolutions forment, en les versant l'une dans l'autre, un simple mélange ou bien une combinaison chimique. Il indique plusieurs faits qui tendent à prouver l'exactitude du principe qu'il pose, savoir que lorsqu'il n'y a pas action chimique, chaque substance, à l'état solide, prend, dans son contact avec la seconde, la même espèce d'électricité que sa dissolution au moment où elle touche l'autre; tandis que lorsqu'il y a action chimique, c'est le contraire qui a lieu.

L'auteur termine son Mémoire par des considérations sur le mode de distribution de l'électricité dans la pile de Volta, en ayant égard aux actions électro-motrices des métaux sur les liquides conducteurs; il conclut des expériences qu'il a publiées dernièrement, que ces actions électro-motrices tendent à augmenter les tensions électriques des deux extrémités de la pile.

Relation d'un empoisonnement causé par le miel de la guêpe Lecheguana; par M. Auguste DE SAINT-HILAIRE.

BOTANIQUE.

Plantes les plus remarquables du Brésil et du Paraguay, 5e livr.

ARISTOTE, Pline et Dioscoride ont assuré qu'en un certain temps de l'année le miel des contrées voisines du Caucase rendait insensés ceux qui en mangeaient, et Xénophon raconte qu'aux approches de Trébizonde, des soldats de l'armée des *dix mille* furent très-incommodés pour avoir goûté à du miel qu'ils trouvèrent dans la campagne. Ces récits ont été confirmés par plusieurs modernes, par le P. Lambert, par Tournefort, surtout par Guldenstaedt, le compagnon de Pallas, et ces voyageurs ont reconnu que c'étaient les fleurs de l'*Azalea Pontica*, et peut-être aussi celles du *Rhododendrum Ponticum*, qui communiquaient au miel de la Mingrelie des propriétés délétères.

Ce n'est pas seulement dans l'Asie-Mineure que l'on a trouvé du miel d'une qualité dangereuse. Seringe raconte l'histoire de deux pâtres suisses qui furent victimes d'un affreux empoisonnement, causé par du miel que le bourdon commun avait sucé sur les *Aconitum napellus* et *Lycoctonum*. Celui que les abeilles de la Pensylvanie, de la Caroline méridionale, de la Géorgie et des deux Florides, recueillent sur les *Kalmia angustifolia*, *latifolia* et *hirsuta*, et sur l'*Andromeda mariana*, cause souvent, selon Benjamin Smith Barton, des maux d'estomac, des vertiges et du délire. Enfin Azzara rapporte que le miel de deux espèces d'abeilles communes au Paraguay, occasione l'ivresse la plus complète, des convulsions et de violentes douleurs.

Malgré tant d'autorités réunies, de nos jours encore plusieurs écrivains ont traité de fabuleux les récits de l'historien des *dix mille;* mais si ces récits avaient besoin d'une confirmation nouvelle, on la trouverait dans un événement qui est arrivé à M. Auguste de Saint-Hilaire pendant le cours de ses voyages.

Après avoir suivi long-temps les bords du Rio-de-la-Plata et ceux de l'Uruguay, il était arrivé dans un vaste désert, uniquement peuplé par des jaguars et d'immenses troupeaux de juments sauvages, de cerfs et d'autruches. Obligé de rester quelques jours sur les bords du Rio-de-Santa-Anna, en attendant un guide qui devait lui être envoyé de fort loin, il profitait de ce séjour pour aller faire de longues herborisations dans la campagne.

Dans l'une de ces excursions, il vit un guêpier qui était suspendu, à environ un pied de terre, à l'une des branches d'un petit arbrisseau, et qui avait une forme à peu près ovale, de la grosseur de la tête, une couleur grise, et une consistance cartacée comme les guêpiers d'Europe. Deux hommes qui l'accompagnaient, un soldat et un chasseur, détruisirent le guêpier, et ils en tirèrent le miel. M. de Saint-Hilaire mangea environ

 1824.

deux cuillerées de ce miel; le soldat et le chasseur en goûtèrent également, et tous s'accordèrent à le trouver d'une douceur agréable, et absolument exempt de cette saveur pharmaceutique qu'a si souvent celui de nos abeilles.

M. de Saint-Hilaire éprouva bientôt une douleur d'estomac plus incommode que vive ; il se coucha sous sa charrette, et s'endormit. A son réveil il se trouva d'une telle faiblesse, qu'il lui fut impossible de faire plus de cinquante pas; il retourna sous la charrette, et sentit son visage baigné de larmes, auxquelles succéda un rire convulsif qui se prolongea quelques instants,

Sur ces entrefaites arriva son chasseur, qui lui dit, d'un air égaré, que depuis une demi-heure il errait dans la campagne, sans savoir où il allait. Cet homme s'assit sous la charrette à côté de son maître, et ce fut alors que commença pour celui-ci l'agonie la plus cruelle. Il ne ressentait point de grandes douleurs, mais il était tombé dans le dernier affaiblissement, et éprouvait toutes les angoisses de la mort; un nuage épais obscurcit ses yeux, et il ne lui fut plus possible de distinguer que les traits de ses gens et l'azur du ciel. Il demanda de l'eau tiède, et s'étant aperçu que toutes les fois qu'il en avalait, le nuage qui lui couvrait les yeux s'élevait pour quelques instants, il se mit à boire presque sans interruption.

Cependant le chasseur se leva tout-à-coup, déchira ses vêtements, les jeta loin de lui, prit un fusil, le fit partir, et se mit à courir dans la campagne, en criant que tout était en feu autour de lui.

Le soldat, qui avait pris sa part du miel vénéneux, avait commencé par être fort malade; mais comme il avait vomi très-promptement, il avait bientôt repris des forces. Il s'en faut cependant qu'il fût entièrement rétabli; après avoir donné pendant quelque temps des soins à M. de Saint-Hilaire, il monta tout-à-coup à cheval, se mit à galoper dans la campagne; mais bientôt il tomba, et quelques heures après on le trouva profondément endormi dans l'endroit même où il s'était laissé tomber.

Cependant l'eau chaude dont M. de Saint-Hilaire avait bu une quantité prodigieuse, finit par produire l'effet qu'il en avait espéré, et il vomit avec beaucoup de liquide une partie des aliments et du miel qu'il avait pris le matin. Alors il commença à se sentir soulagé, il put distinguer sa charrette, les pâturages et les arbres voisins; il indiqua à ses gens où ils trouveraient un vomitif; il le prit en trois portions, et après avoir rendu la troisième, il se trouva dans son état naturel.

A peu près dans le même moment la raison revint tout-à-coup au chasseur, et il prit de nouveaux vêtements.

Le lendemain M. de Saint-Hilaire était encore un peu faible; le soldat se plaignait d'être sourd d'une oreille; le chasseur assura qu'il n'avait point encore recouvré ses forces, et que tout son corps lui paraissait enduit d'une matière gluante.

M. de Saint-Hilaire s'étant remis en route, dit à ses gens qu'il serait bien aise d'avoir quelques guêpes de l'espèce qui produit le miel dont il avait failli être la victime. Bientôt il aperçut un guêpier absolument semblable à celui de la veille, et ce guêpier fut reconnu par lui, et par toutes les personnes de sa suite, pour appartenir également à la guêpe appelée dans le pays *Lecheguana*. Malgré ce qui était arrivé le jour précédent, quelques Indiens qui accompagnaient M. de Saint-Hilaire eurent l'imprudence de manger le miel de ce dernier guêpier, mais ils furent assez heureux pour n'en point être incommodés.

Aussitôt que M. de Saint-Hilaire fut sorti du désert où il était alors, et qu'il entra dans la province des Missions, il interrogea beaucoup de gens sur le miel du Lecheguana. Tous, Portugais, Guaranis, Espagnols, s'accordèrent à lui dire que le miel de la guêpe Lecheguana n'était pas toujours dangereux, mais que, lorsqu'il incommodait, il occasionait une sorte d'ivresse et de délire dont on ne se délivrait que par des vomissements, et qui allait quelquefois jusqu'à donner la mort.

On lui assura que l'on connaissait parfaitement la plante sur laquelle la guêpe Lecheguana va souvent sucer un miel empoisonné, mais comme on ne la lui montra pas, il se trouve malheureusement réduit à former de simples conjectures. A cette occasion il passe en revue, dans le Mémoire dont nous donnons ici l'extrait, les plantes vénéneuses qui croissent dans le Brésil méridional; il n'en trouve aucune que l'on puisse comparer aux poisons si fameux des Indes-Orientales, et soupçonne, par divers rapprochements, que l'espèce qui rend vénéneux le miel de la guêpe Lecheguana peut être celle qu'il nomme *Paullinia australis*. M. de Saint-Hilaire termine son travail par la description des principales plantes nouvelles qu'il a citées dans son Mémoire, et par des observations sur leur organisation et leurs affinités. Nous allons faire connaître ces plantes, par une courte indication.

1. Stemodia palustris, *foliis oppositis, sessilibus, oblongo-linearibus, acutis, obsoletè dentatis, superioribus angustioribus, sublinearibus, supremis rameisque linearibus, angustissimis; floribus subspicatis, breviter pedunculatis; calyce pubescente.*

2. Stemodia gratiolæfolia, *foliis oppositis, sessilibus, linearibus, acutis, obsoletissimè dentatis, glabris; floribus paniculatis, subsessilibus, in axillis bractearum subsolitariis; calyce glabriusculo.*

3. Fabiana thymifolia, *foliis parvis, linearibus, enerviis; pedunculis fructiferis retrofractis.*

4. Nierenbergia graveolens, *hirtillo-pubescens, viscosa; caule suffrutescente; foliis sessilibus, angustis, oblongo-lanceolatis, acutis, infernè attenuatis.*

5. Nicotiana acutiflora, *foliis radicalibus oblongis, in petiolum*

attenuatis, vix aspero-puberulis; inferioribus lineari-oblongis, amplexicaulibus, superioribus, linearibus, basi auriculatis; corollæ tubo longissimo, divisuris acutis.

6. Solanum Guaraniticum, *caule fruticoso, basi aculeato; aculeis rectis; ramulis pubescentibus; foliis solitariis, ovatis, acuminatis, basi inæqualibus, repandis, subtùs pubescentibus, suprà subglabratis; cymis extraaxillaribus paucifloris.*

7. Echites Velame, *caule suffruticoso, erecto, simplicissimo lanato; foliis ovato-oblongis, cuspidatis, utrinquè lanatis; tubo corollæ longo; lobis crispis.*

8. Echites virescens, *caule suffruticoso erecto, hirsuto; foliis oblongis, acutis, basi obtusis, margine vix revolutis, suprà pubescentibus, subtùs incano-tomentosis, tubo corollæ longissimo; lobis crispis.*

9. Echites Guaranitica, *caule suffruticoso erecto, tomentoso-lanato, foliis cordato-ovatis, cuspidatis, marginibus vix revolutis, suprà pilosiusculis, subtùs incano-tomentosis; tubo corollæ longissimo; lobis crispis.*

10. Echites petrea, *caule suffruticoso, erecto, apice dichotomo, molliter hirsuto; foliis linearibus, acutis, basi cordato-obtusis, margine valdè undulato revolutis, suprà parcè hirsutis, subtùs incano-tomentosis; inferioribus 3-4nis, superioribus oppositis; tubo longissimo; lobis crispis.*

11. Echites pinifolia, *cautibus suffruticosis erectis, vix spithameis, hispidis; foliis 4nis, linearibus, angustis, margine revolutis, suprà hispidis, subtùs incano-tomentosis; tubo corollæ longissimo; lobis crispis.*

12. Asclepias mellodora, *caule herbaceo, subsimplici, pubescente; foliis oppositis, brevissimè petiolatis, longis, linearibus, acutis, suprà glabriusculis, subtùs nervo medio lateralibusque venis et marginibus præcipuè puberulis.*

13. Palicourea Marcgravii, *foliis oblongis, acuminatis, acutis; cymis pedunculatis; corollis papilloso-tomentosis.*

14. Palicourea longifolia, *foliis quaternis, lanceolato-oblongis, acuminatis; paniculis, pedunculatis, puberulis; corollis glabris.*

15. Psychotria noxia, *ramulis complanatis; foliis lanceolatis, acuminatis, acutissimis, brevissimè petiolatis glabris; floribus sessilibus, fasciculatis.*

16. Serjania lethalis, *foliis triternatis; foliolis lanceolato-ellipticis, utrinquè acuminatis, uno alterove dente notatis; petiolo nudo;*

racemis pubescentibus; pericarpio incano-villoso; gynophoro trialari, glabro; alis basi rotundatis.

17. Paullinia australis, *foliis supradecompositis, apice trifoliolatis; foliolis grossè inciso-serratis, glabris; petiolo nudo; paniculis subsimplicibus, paucifloris.*

Magonia (novum genus). *Flores polygami*, Masc. *Calyx 5-partitus subobliquus, subinæqualis; laciniis lineari-ellipticis, reflexis. Petala 5, subperigyna, cum laciniis calycinis alternantia, iisdemque multoties longiora, linearia, distantia, subinæqualia. Nectarium inter petala et stamina valdè inæquale, hinc longius et duplex, indè brevius simplex et rugosum. Stamina 6 declinata, libera : filamenta acuta : antheræ ellipticæ, 2-fidæ, dorso affixæ, mobiles, anticæ, longitrorsùm dehiscentes. Rudimentum pistilli.* Herm. *Calyx, petala, nectarium ut in masc. Stamina 3-plò minora, nec declinata. Stylus curvatus. Stigma 3-lobum. Ovarium liberum, 3-loculare, polyspermum : ovula in angulo interno affixa, horizontalia. Capsula magna, lignosa, 3-valvis, polysperma. Semina magna, valdè complanata, alâ undique cincta, Umbilicus marginalis, medio diametro majore respondens. Integumentum duplex. Perispermum* o. *Embryo rectus, valdè complanatus : cotyledones magnæ, suborbiculares : radicula parva, umbilicum subattingens.*

18. Magonia pubescens, *ramulis pubescentibus; foliis pinnatis; foliolis ovato oblongoque-ellipticis, profundè emarginatis, pubescentibus; floribus racemosis.*

19. Magonia glabrata, *ramulis glabris; foliis pinnatis; foliolis oblongo-ellipticis, emarginatis, mucronulatis, glabriusculis; floribus paniculatis.*

20. Microstachys ramosissima, *glaberrima, caule arboreo; foliis lanceolatis, acutiusculis, obsoletè dentatis; capsulâ depressâ, levi.*

21. Euphorbia papillosa, *glauca; foliis caulinis oblongis vel oblongo linearibus, mucronulatis, integerrimis, glaberrimis; umbellâ sæpius 5-fidâ, omninò papilloso-pubescente; involucris (calyx L.) turbinatis, sub 5-gonis, intùs lineatis, villosis; divisuris 5 erectis, semiovatis, obtusis, 4 dentatis (corolla L.) patulis, transversè subellipticis; floribus masculis 25, in fasciculos 5 dispositis, cum fasciculis totidem bracteolarum lanatarum alternantes.*

Caperonia (nov. genus). *Flores monoeci aut dioeci.* Masc. *Calyx 5-fidus vel 5-partitus. Gynophorum centrale, columnæforme. Petala 5, summo gynophoro inserta, cum divisuris calycinis alternantia, unguiculata. Glandulæ* o. *Stamina* 10, *ibidem inserta, duplici ordine disposita filamenta brevia : antheræ basi 2-lobæ, dorso affixæ : mo-*

biles, anticæ, longitrorsùm dehiscentes. Rudimentum pistilli terminale. Fæm. *Calyx masc. Gynophorum* o. *Petala infra ovaria inserta. Glandulæ* o. *Stylus profundissimè 3-partitus; divisuris flabellato-multipartitis, omninò stigmaticis? Ovarium sessile, 3-loculare, loculis 3-spermis : ovula in angulo interiore suspensa. Capsula 3-cocca.*

22. Caperonia cordata, *caule basi sublignoso, simplicissimo, hispido-aculeato; foliis ovatis, basi cordatis-spinuloso-serratis, hispidulo-pilosis; petalis obcordatis.*

23. Caperonia linearifolia, *caule suffruticoso, simplici, aculeato simulque piloso; foliis linearibus, acutis, argutissimè serratis, utrinquè parcè aculeatis, pilosis; petalis obovato-cordatis, obtusissimis.*

Extrait d'un Mémoire sur les phénomènes électro-dynamiques; par M. Ampère : *présenté à l'Académie des sciences, dans sa séance du 22 décembre 1823.*

M. Ampère, dès l'année 1820, avait communiqué à l'Académie la formule qui représente l'action de deux portions infiniment petites de fils conducteurs, qu'il désigne sous le nom d'éléments de courants électriques; mais cette formule contenait un coefficient constant, dont il n'avait pas, à cette époque, déterminé la valeur. Ce coefficient est le rapport des actions qui s'exercent entre les deux éléments, supposés toujours à la même distance, dans les deux cas où ils sont, soit dirigés tous deux suivant la droite qui joint leurs milieux, soit tous deux perpendiculaires à cette droite, et compris dans le même plan. Physique.

Le 10 juin 1822, il communiqua à l'Académie des expériences qui déterminent la valeur de ce coefficient, et qui complétaient ainsi sa formule. Bientôt après il en déduisit que si un élément de courant électrique est soumis à l'action d'un système de courants formant des circuits fermés ou indéfinis dans les deux sens, la force qui en résulte pour mouvoir l'élément, est perpendiculaire à la direction de cet élément. Elle cesse de l'être, d'après la formule de M. Ampère, lorsque les courants du système ne forment pas des circuits formés ou indéfinis dans les deux sens; et c'est en effet ce que démontre l'expérience sur la rotation d'un cercle de cuivre autour de son centre, par l'action des courants électriques de l'eau acidulée où il est plongé lorsque la direction du courant reste la même à tous les points de ce cercle, car des forces perpendiculaires à la circonférence d'un cercle, et dont les directions passent par conséquent par son centre, ne peuvent tendre à le faire tourner autour de ce point. M. Savary a ensuite tiré de la même formule un grand nombre de conséquences également vérifiées par l'expérience, et relatives à l'ac-

tion qu'exercent des systèmes de courants fermés ou indéfinis dans les deux sens auxquels seuls ces conséquences sont applicables. M. Ampère a remarqué depuis, qu'elles tiennent à ce que la résultante des forces exercées par ces systèmes sur un élément et projetées sur un plan passant par la direction de cet élément, est, d'après sa formule, proportionnelle à la somme des aires correspondantes à tous les points du système, projetées sur ce plan et divisées chacune par le cube de la distance entre l'élément d'un des courants du système qui sert de base à cette aire, et celui sur lequel il agit. Cette remarque l'a conduit à des procédés de calcul très-simples, pour déterminer toutes les propriétés de l'action électro-dynamique, et il en a déduit non-seulement celles qu'avait obtenues M. Savary, mais encore plusieurs autres que l'expérience confirme également, et dont la réunion forme une théorie complète, que M. Ampère expose dans les cinq premiers paragraphes de son Mémoire; le sixième a pour objet d'examiner la nature du courant électrique; la manière dont il est produit, soit par le contact de deux métaux d'espèces différentes, soit par la combinaison de deux substances dont les particules sont dans des états électriques différents. On peut voir dans les *Annales de chimie et de physique*, tome XXV, page 89, quelques-uns des résultats que M. Ampère déduit, dans ce paragraphe, de la manière dont il a expliqué, pages 173-177 de son recueil d'*Observations électro-dynamiques*, l'action chimique de l'électricité; nous ne nous proposons ici que de rendre compte des cinq premiers paragraphes; nous nous bornerons même à énoncer les différents théorèmes qui y sont contenus, et dont on peut voir les démonstrations dans le cahier de juin 1824, des *Annales de chimie et de physique*, tome XXVI, page 136-162, ou dans le *Précis de la théorie des phénomènes électro-dynamiques* que M. Ampère vient de publier, et qui se trouve chez Crochart, libraire, rue du Cloître-Saint-Benoît, n° 16, et chez Bachelier, libraire, quai des Augustins, n° 55.

§. Ier. M. Ampère cherche d'abord l'action d'un système de courants fermés ou indéfinis dans les deux sens, ce qui revient au même, sur un élément de courant électrique, et il trouve:

1°. Que la résultante de toutes les actions exercées par les courants du système est perpendiculaire à l'élément, comme il l'avait déjà remarqué dans une note lue à l'Académie le 24 juin 1822.

2°. Que si l'on suppose que l'élément, toujours situé à un même point donné de position à l'égard du système, prenne successivement diverses directions dans un plan passant par ce point et également donné de position, et qu'on décompose la résultante en une force située dans ce plan et une force qui lui soit perpendiculaire, la première sera constante, quelle que soit la direction de l'élément; ce qu'on vérifie à l'égard du système que forment les courants de notre globe, par une expérience décrite dans ce Mémoire.

3°. Que cette composante est exprimée par le produit d'un coefficient constant et de la somme des projections sur le même plan des aires des secteurs infiniment petits, qui ont pour sommet le point où est situé l'élément, et pour base les petits arcs des courants du système, divisées respectivement par les cubes des distances de ce point à chacun de ces arcs.

4°. Que pour un point donné de position à l'égard du système, il y a toujours un plan et un seul plan, dont la situation est indépendante de la direction de l'élément qu'on suppose placé à ce point, pour lequel la somme dont nous venons de parler est la plus grande possible.

5°. Que si on élève au point donné une perpendiculaire à ce plan, la même somme est nulle pour tout plan passant par cette perpendiculaire.

6°. Que, quelle que soit la direction de l'élément, si l'on mène un plan par cette perpendiculaire et par la direction de l'élément, la composante de la résultante dans ce plan est nulle, d'après ce qu'on vient de dire, et qu'ainsi cette résultante lui est perpendiculaire.

7°. Qu'elle l'est donc à la fois et à la direction de l'élément, comme on l'a déjà vu, et à celle de cette perpendiculaire. La résultante est donc dans le plan sur lequel cette dernière a été élevée, d'où il suit que la résultante est toujours comprise dans ce plan, que nous nommerons en conséquence *plan directeur de l'action électro-dynamique au point donné*, ou, plus simplement, *plan directeur à ce point;* la perpendiculaire qui y est élevée, sera désignée sous le nom de *normale au plan directeur*.

8°. Que la résultante est proportionnelle au sinus de l'angle formé par la direction de l'élément et la normale au plan directeur; qu'elle est par conséquent nulle quand l'élément est dans la direction de cette normale, et à son maximum quand il lui est perpendiculaire, c'est-à-dire quand il est situé dans le plan directeur.

9°. Que pour trouver la composante dans un plan quelconque passant par la direction de l'élément, il faut multiplier l'action maximum qui aurait lieu si l'élément était situé dans le plan directeur par le cosinus de l'angle des deux plans.

10°. Que si l'on représente par A, B, C, les sommes, sur trois plans rectangulaires, des projections des aires des petits secteurs dont le sommet est au point donné, divisées respectivement par les cubes des distances, l'action maximum est exprimée par le produit du coefficient dont nous avons parlé plus haut et de la quantité $\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}$, et celle qui a lieu dans un autre plan formant avec celui-là l'angle θ, est comme $\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \cos \theta$.

§. II. M. Ampère calcule ensuite les trois intégrales A, B, C, dans le cas particulier où le système se réduit à un courant circulaire fermé, et fait voir que ces intégrales prennent des valeurs simples, quand on suppose très-petit le diamètre du cercle décrit par ce courant.

§. III. Les résultats obtenus dans les paragraphes précédents sont indépendants de l'exposant de la puissance de la distance de deux éléments de courants électriques, à laquelle on suppose que leur action mutuelle est réciproquement proportionnelle, quand on fait varier cette distance sans changer les directions des éléments ; ceux qui vont suivre n'ont lieu, au contraire, que quand la même action est, dans ce cas, en raison inverse du carré de la distance. C'est M. Savary qui a le premier déduit la plupart de ces derniers résultats de la formule de M. Ampère, dans un Mémoire imprimé, en 1823, chez Bachelier, libraire, quai des Augustins, n° 55, sous ce titre : *Application du calcul aux phénomènes électro-dynamiques.*

M. Ampère considère dans ce paragraphe l'action d'un système de courants circulaires d'un très-petit diamètre, décrivant des cercles égaux dans des plans équidistants normaux à la ligne droite ou courbe qui passe par leurs centres; la réunion des circonférences qu'ils décrivent détermine une surface, connue de géomètres sous la dénomination de *surface canal*, ce qui a porté M. Ampère, pour éviter des circonlocutions fastidieuses, à désigner un tel système sous le nom de *sélénoïde*, du mot grec σωληνοειδης, qui a la forme d'un canal. Le solénoïde peut être fermé, indéfini dans les deux sens, simplement indéfini ou défini, suivant que la ligne qui passe par tous les centres des courants circulaires est fermé, s'étend à l'infini dans les deux sens ou dans un seul, ou se termine à deux points déterminés, que nous nommerons comme lui les extrémités du solénoïde, le solénoïde simplement indéfini étant considéré comme n'ayant qu'une extrémité.

1°. Si le système de courants électriques dont on a déterminé précédemment l'action sur un élément est un solénoïde fermé, cette action devient nulle, lorsque l'on prend un des nombres 2 et — 1 pour l'exposant de la puissance de la distance à laquelle l'action mutuelle de deux éléments est réciproquement proportionnelle, elle l'est seulement dans le premier cas pour un solénoïde indéfini dans les deux sens, et elle ne peut l'être généralement pour d'autres valeurs de cet exposant. Comme des expériences directes prouvent qu'elle l'est effectivement, quelles que soient la forme et la grandeur des courants dont l'élément fait partie, et que cet exposant est positif et plus grand que 1, il en résulte nécessairement que cette puissance de la distance en est le carré.

2°. Si le même système est un solénoïde simplement indéfini, la normale au plan directeur est la droite menée de son extrémité au point où est l'élément, en sorte que la force exercée par le solénoïde sur l'élément est à la fois perpendiculaire à cette droite et à l'élément, ce qui suffit pour en déterminer la direction.

3°. Si l'on calcule dans ce cas la valeur de la quantité $\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}$, on trouve qu'elle est réciproquement proportionnelle au carré de la

longueur de cette droite, d'où il suit que quand l'élément lui est perpendiculaire, la force que le solénoïde exerce sur lui est en raison inverse du carré de la distance.

4°. Dans toute autre direction de l'élément la même force est, en outre, d'après ce qu'on a vu dans le premier paragraphe, proportionnelle au sinus de l'angle que forme cette direction avec la même droite, menée de l'élément à l'extrémité du solénoïde.

5°. L'action d'un solénoïde défini est la résultante des deux forces, passant par l'élément, qui seraient produites par deux solénoïdes indéfinis dont les courants seraient dirigés en sens contraire dans ces deux solénoïdes, et qui auraient chacun son extrémité à une des extrémités du solénoïde défini; il suffira donc, pour avoir la direction et la grandeur de cette force, de déterminer ses deux composantes d'après ce que nous venons de dire, et d'en conclure la direction et la grandeur de leur résultante.

M. Ampère examine ensuite la réaction d'un élément de courant électrique sur un solénoïde, qu'il suppose d'abord indéfini dans un sens, afin de n'avoir à en considérer qu'une extrémité; il cherche la valeur du moment de rotation qu'imprime cette réaction au solénoïde autour d'une droite quelconque passant par son extrémité, et conclut aisément de cette valeur celui de la somme des moments de tous les éléments d'un courant électrique d'une forme et d'une grandeur quelconque; il montre qu'elle ne dépend que de la situation des extrémités de ce courant relativement à celle du solénoïde, et que la même somme devient nulle quand il s'agit d'un courant fermé ou indéfini dans les deux sens, et par conséquent aussi d'un système de tels courants, quelles que soient d'ailleurs leur forme et leur grandeur; d'où il suit que la résultante des actions exercées par tous les éléments de ce système sur le solénoïde, passe par l'extrémité de ce dernier. Les mêmes conséquences s'appliquent à un solénoïde défini, et il en résulte que l'action exercée sur ce dernier par le système dont nous parlons, ne peut tendre à le faire tourner autour d'une droite passant par ses deux extrémités, ainsi que le montre l'expérience faite en substituant un aimant au solénoïde, cette sorte de rotation ne pouvant, comme on sait, s'obtenir qu'en faisant agir sur l'aimant un courant dont une partie passe par cet aimant ou par un fil de cuivre lié invariablement avec lui, afin que l'action de cette partie étant détruite par la réaction correspondante, le reste du circuit voltaïque agisse comme un courant non fermé.

§. IV. L'action exercée sur l'extrémité d'un solénoïde indéfini par un système de courants fermés ou indéfinis dans les deux sens, passant, d'après ce qu'on vient de voir, par l'extrémité du solénoïde, M. Ampère détermine la direction et la grandeur de cette action, en considérant le plan directeur relatif à ce système pour le point où est située l'extrémité du solénoïde, et il trouve :

1°. Que cette action est dirigée suivant la normale à ce plan directeur.

2°. Qu'elle est dans un rapport constant avec l'action que le même système exercerait sur un élément de courant électrique situé au même point que l'extrémité du solénoïde et dans le plan directeur, et que ce rapport, indépendant de la forme et de la grandeur des courants du système, est celui de la surface des cercles décrits par les courants du solénoïde, au produit de la distance de deux de ces cercles et de la longueur de l'élément.

Pour avoir l'action exercée sur un solénoïde défini, il suffit encore ici de le remplacer par deux solénoïdes indéfinis dont les courants soient dirigés en sens contraires, et qui se terminent chacun à une des extrémités du solénoïde défini; on a ainsi la grandeur et la direction des deux forces passant par ces extrémités, dont la réunion donne l'action totale exercée sur le solénoïde défini.

§. V. Lorsque le système qui agit sur le solénoïde indéfini est lui-même un solénoïde indéfini, il suffit d'appliquer ce qui a été dit dans le troisième paragraphe sur la direction de la normale du plan directeur de cette sorte de système et la valeur de la force qu'il exerce sur un élément situé dans ce plan, à ce qui vient d'être démontré à la fin du paragraphe précédent, pour en conclure sur-le-champ :

1°. Que l'action entre deux solénoïdes indéfinis est dirigée suivant la ligne qui en joint les extrémités;

2°. Qu'elle est en raison inverse du carré de la distance de ces deux extrémités.

En substituant à deux solénoïdes définis des solénoïdes indéfinis équivalents, on en conclut immédiatement que leur action mutuelle se compose de quatre forces dirigées suivant les quatre droites qui joignent les deux extrémités de l'un aux deux extrémités de l'autre, que deux de ces forces sont attractives, les deux autres répulsives, et toutes quatre proportionnelles à une même quantité divisée respectivement par les carrés de ces quatre distances.

En concevant dans les particules des corps aimantés de petits solénoïdes électro-dynamiques dont les extrémités se trouvent aux points où l'on suppose placées, dans l'hypothèse des deux fluides magnétiques, les molécules de fluide austral et de fluide boréal ; il suit de ce dernier résultat, et de ce qui a été dit plus haut relativement à l'action mutuelle d'un solénoïde et d'un élément de courant électrique, que celle de deux aimants et celle d'un fil conducteur sur un aimant, sont identiquement les mêmes, soit qu'on les attribue à des courants électriques ou à deux fluides dont les molécules agissent les unes sur les autres, comme on le suppose dans la théorie de Coulomb, et exercent, en outre, sur un élément de courant électrique, l'action dont M. Biot a déterminé la valeur, et qu'il a considérée comme élémentaire. Tout calcul, toute explication, fondés,

soit sur la loi de Coulomb, soit sur la valeur de la force révolutive donnée par M. Biot, sont donc nécessairement communs à la théorie de M. Ampère, avec cette différence, que quand on l'adopte, ces deux lois, qu'on ne peut ramener d'aucune autre manière à un même principe, deviennent deux corollaires de sa formule, formule qui ramène encore à ce principe unique tous les phénomènes produits par l'action mutuelle de deux fils conducteurs, tandis que les physiciens qui n'admettent pas cette théorie, ne peuvent se dispenser d'attribuer ces derniers phénomènes à une troisième sorte de force tout-à-fait différente des deux autres.

C'est cette réduction des trois genres d'action qu'on observe dans ces trois cas, à un seul, que M. Ampère regarde comme la preuve la plus irréfragable de son opinion sur la constitution des aimants, puisqu'il est bien démontré que la même réduction est impossible dans toutes les théories qu'on a opposées à la sienne.

Des actions électro-motrices de l'eau et des liquides en général sur les métaux, et des effets électriques qui ont lieu, 1° dans le contact de certaines flammes et des métaux, 2° dans la combustion; par M. BECQUEREL.

(*Extrait du Mémoire lu à l'Académie royale des Sciences, le 5 juillet* 1824.)

L'AUTEUR commence par indiquer les causes qui l'ont empêché jusqu'à présent d'observer de très-faibles tensions électriques, surtout celles qui ont lieu dans le contact de l'eau et des métaux; il indique dans ce Mémoire le procédé suivant : Une capsule en bois ou en porcelaine est posée sur le plateau supérieur d'un condensateur excessivement sensible; en y versant un liquide quelconque, elle acquiert bientôt une faculté conductrice suffisamment grande pour transmettre au plateau l'électricité qu'elle reçoit; mais comme il arrive quelquefois que cette même capsule exerce une action électro-motrice, très-faible à la vérité, sur le métal, on la détruit, en touchant le plateau inférieur avec une autre capsule de même nature. Les choses étant ainsi disposées, et après avoir pris toutes les précautions qu'exigent de telles expériences, on plonge différents métaux dans l'eau de la capsule : on trouve alors que le fer, le zinc, le plomb, etc., prennent l'électricité négative, tandis que le platine, l'or, l'argent, etc., s'emparent de l'électricité positive. Ainsi l'eau dans son contact avec les métaux non oxidables, se comporte de la même manière que les acides dans leurs contacts avec les alcalis, lorsqu'il n'y a pas action chimique. PHYSIQUE.

M. Becquerel a montré ensuite que le platine et l'or plongés préalablement dans l'acide nitrique et lavés ensuite, acquéraient alors des effets

électriques plus marqués dans leur contact avec l'eau; il a rappelé à cet égard les observations de MM. Dulong et Thénard sur les moyens de donner à des fils de platine la propriété d'enflammer instantanément le mélange détonnant lorsqu'ils n'en jouissaient pas avant. Il résulte de la comparaison de ces différents effets, que la modification qu'acquiert l'arrangement des molécules par l'immersion du fil de platine dans l'acide nitrique, paraît être la cause qui détermine plus promptement la combinaison des deux gaz, et qui exalte la propriété électrique du métal.

M. Becquerel a examiné de nouveau les effets électriques qui résultent du contact de deux métaux avec un même liquide; son Mémoire renferme un grand nombre de résultats. Il conclut de ses expériences un procédé pour reconnaître de deux métaux celui qui exerce la plus forte action électro-motrice sur un liquide.

Il s'est occupé ensuite des effets électriques produits par le contact de certaines flammes et des métaux; les flammes qu'il a soumises à l'expérience sont celles qui proviennent de la combustion de l'alkool, du gaz hydrogène ou d'une feuille de papier.

Il place sur la capsule en bois, qui est posée sur le plateau supérieur du condensateur, un fil de platine ou une lame de même métal; l'une des extrémités du fil ou de la lame est plongée dans une des flammes dont on vient de parler : si le métal atteint la température rouge, il prendra l'électricité négative; dans le cas contraire, il aura l'électricité positive. Dans ces deux circonstances, la flamme aura toujours une électricité contraire. Quand on veut recueillir l'électricité acquise par la flamme, on pose sur la capsule un morceau de bois mouillé, qui, n'éprouvant pas de combustion, sert seulement de corps conducteur.

Tout autre métal présente des effets analogues. On peut donc conclure de ces expériences, que lorsqu'un métal est plongé dans une flamme alimentée par un courant de gaz hydrogène, il prend l'électricité négative ou positive, selon que sa température est plus ou moins élevée. L'auteur discute ces phénomènes, et termine son Mémoire par quelques expériences sur les effets électriques qui accompagnent la combustion. Il place sur la capsule de bois dont on a parlé plus haut, une feuille de papier, roulée aussitôt qu'on y a mis le feu et que la flamme a été en communication avec le réservoir commun; on reconnaît, à l'aide du condensateur, que le papier s'est emparé de l'électricité positive. En opérant d'une manière inverse, c'est-à dire en tenant le papier à la main et faisant toucher la flamme à un morceau de bois mouillé posé sur la capsule, on trouve que la flamme s'est emparée de l'électricité négative. On peut conclure de ces deux expériences, que lorsqu'un morceau de papier brûle, le papier prend l'électricité positive, et la flamme l'électricité négative. La combustion de l'alkool a donné des résultats semblables.

Note sur la recherche des vaisseaux lymphatiques des oiseaux, et sur les procédés employés pour les découvrir; par M. Breschet.

Anatomie.

Depuis long-temps M. Breschet avait vu des vaisseaux lymphatiques dans plusieurs oiseaux, lorsque M. Magendie nia leur existence (1). Cette assertion d'un physiologiste aussi exercé, lui fit craindre une erreur de sa part, et il pensa qu'il était possible qu'il eût pris des radicules veineux pour des lymphatiques. Les communications qui existent entre ces deux ordres de vaisseaux, et que le vieux Meckel a depuis long-temps signalées, que les modernes, et particulièrement Tiedemann et Fohmann, ont mis hors de contestation, pouvaient inspirer des doutes sur l'exactitude de ses observations. Il a donc voulu revenir sur ce qu'il avait fait, et une occasion s'est présentée pour favoriser ses projets. M. Lauth fils, qui a vu à Heidelberg les préparations de Tiedemann et de Fohmann, et qui s'est lui-même pendant long-temps exercé à injecter des lymphatiques, lui a fait profiter de son expérience, et c'est avec ce savant qu'il a vu de nouveau les vaisseaux lymphatiques dans les oiseaux; il se plaît à reconnaître que c'est à ce jeune médecin qu'il doit de n'avoir plus de doutes. C'est M. Lauth qui lui a indiqué la meilleure manière d'injecter ces vaisseaux sur les oiseaux, etc.

Comme il ne sera peut-être pas sans intérêt de faire connaître la manière d'injecter ces vaisseaux, nous décrirons en quelques mots les instruments dont ils se sont servis. Depuis bien long-temps on employait les tubes de verre, qu'on rendait capillaires à la lampe de l'émailleur, mais ces tubes se brisent très-facilement; si leur pointe est très-acérée, elle perce d'outre en outre les vaisseaux où on les introduit, et le mercure s'épanche dans le tissu cellulaire. M. Duméril et quelques autres anatomistes français avaient conseillé de se servir de tubes d'acier, mais il était presque impossible de les avoir très fins; les ouvriers de Paris ne pouvaient pas en fabriquer, et tous ceux que M. Breschet avait fait venir de Londres, étaient beaucoup trop gros. Un élève de Mascagni lui avait

(1) Je n'ai point nié en général l'existence des lymphatiques dans les oiseaux. J'ai dit que je ne les avais rencontrés qu'au cou des oies et des cygnes, où ils sont très-faciles à voir et à injecter; j'ai décrit et fait graver dans mon journal ces vaisseaux, et surtout une glande qui les termine à leur entrée dans la veine du cou. Les organes latéraux du cou des oiseaux avaient été regardés comme des glandes lymphatiques, et je soutiens encore aujourd'hui qu'ils n'en sont point. Quant aux lymphatiques des oiseaux, j'y *croirai* quand je les *verrai*, et alors je m'empresserai de faire connaître l'erreur où j'étais tombé; mais il me paraît étrange qu'on ait voulu entretenir mon illusion en ne me montrant pas les pièces. (*)

14 août 1824. Magendie.

(*) Ces pièces ont été présentées à la Société Philomatique, où M. Magendie aurait pu les voir.

montré comment ce grand anatomiste préparait ses tubes : un ressort de montre très-étroit, et long de douze à quinze lignes, était disposé en gouttière, en en relevant peu à peu les bords; dans cette gouttière on plaçait un fil d'acier ou de platine, et, à petits coups de marteau, on rapprochait de plus en plus les bords, de manière à parvenir à former un canal complet; une petite lime régularisait le tout, et en retirant le fil d'acier qui servait de mandrin, on avait un tube fin, qui pouvait très-bien servir. A Heidelberg on se sert de tubes métalliques légèrement coniques, mais on ignore en France comment on les fabrique. M. Breschet croit avoir perfectionné la confection de ces petits tubes, et ce perfectionnement économisera beaucoup de temps aux anatomistes, leur donnera de grandes facilités, et diminuera les frais.

Il fait confectionner très-facilement des tubes d'acier, plus fins que ceux qu'on a jamais fabriqués, en les faisant tirer à la filière. Un mandrin, extrêmement délié, est placé au centre d'une lame très-mince de tôle bien décapée, et recourbée en gouttière, qu'on tire successivement par des ouvertures de plus en plus petites; le tube s'allonge, et le canal intérieur conserve toujours son même calibre, qu'il doit au mandrin qui le remplit. Ce procédé était déjà connu dans les arts, mais il ne paraît pas avoir été mis en usage pour obtenir des tubes métalliques capillaires destinés aux usages anatomiques. M. Breschet a envoyé de ces tubes en Italie et en Allemagne, et tous les anatomistes qui en ont reçu, ont affirmé qu'ils étaient supérieurs à ceux qu'ils possédaient.

Un tube préparé de la sorte, et coupé de la longueur d'un pouce ou deux, est reçu dans un petit cône creux, fait en bois ou en ivoire; de la cire d'Espagne scèle solidement ces deux parties; le cône se visse par sa base à un petit robinet en acier, et celui-ci est uni à une grosse sonde de gomme élastique, ou à un bout de tuyau en cuir, semblable à ceux que présentent quelques pipes; enfin ce dernier canal est adapté à un tube de verre, dont l'extrémité supérieure est infundibuliforme. Tous ces tubes sont supportés par une tige verticale ou par une potence en acier, dont l'extrémité horizontale se termine par un genou ou par une pince. On peut de la sorte faire tout seul ses injections; on peut surtout avoir une colonne très-haute de mercure, et obtenir ainsi une grande force de pression, lorsqu'il s'agit de faire parvenir le mercure dans des vaisseaux très-longs, très-déliés et très-flexueux, dans les vaisseaux séminifères, par exemple. Le tube de verre est destiné à indiquer la descente du mercure, ce qui apprend au préparateur que le mercure pénètre dans les vaisseaux; le tube de gomme élastique ou de cuir, recouvert d'une spirale de fil métallique, permet de promener le tube sur plusieurs points, et sa flexibilité favorise tous les mouvements de la main de l'anatomiste; enfin le robinet en acier est pour commencer ou pour arrêter l'injection, avantage que l'on n'a pas avec les tubes en verre.

Une remarque dont il faut tenir compte, c'est que les vaisseaux lymphatiques des reptiles, et surtout ceux des oiseaux, n'offrent pas, de distance en distance, des glandes ou ganglions, ce qui rend la préparation de ces vaisseaux très-laborieuse. MM. Breschet et Lauth ont reconnu aussi que leurs parois sont très-minces, et que leur cavité paraît être moins abondamment fournie de replis valvulaires, que dans les mammifères. Sur des oiseaux de petites dimensions, ils sont très-difficiles à découvrir et à injecter. Ces anatomistes ignorent s'il en est pour les vaisseaux lymphatiques comme pour le reste du système vasculaire dans les poissons cyclostomes, mais ils ont cherché plusieurs fois les lymphatiques, et toujours en vain, dans la Lamproie marine (*Petromyzon maximus*, L.). Cela tient peut-être, disent-ils, à ce qu'ils n'ont disséqué que des lamproies mortes depuis vingt-quatre ou trente-six heures. M. Breschet remarque, à cette occasion, que les oiseaux morts depuis quelque temps ont donné beaucoup plus de peine pour découvrir leurs vaisseaux lymphatiques, que ceux qu'on disséquait immédiatement après la mort; MM. Lauth et Breschet ne savent si les mœurs et les habitudes des oiseaux peuvent avoir des influences sur le nombre et le volume des vaisseaux lymphatiques des jambes, mais ils assurent que ces vaisseaux sont beaucoup plus faciles à trouver, et qu'ils sont plus nombreux sur les jambes des oiseaux palmipèdes et des échassiers, que sur celles des gallinacés : les premiers vivent dans l'eau ou dans des marais fangeux, tandis que les derniers restent sur un sol sec et solide.

On pourrait citer de grandes autorités en faveur de l'existence des vaisseaux lymphatiques dans les oiseaux, et les noms de Swammerdam, de Laug, Jacobæus, J. Hunter sont les plus respectables; ceux de Hewson (1), de Tiedemann (2), de Fohmann (3), sont également dignes d'inspirer de la confiance. Tous ces auteurs s'expliquent positivement sur l'existence des vaisseaux lymphatiques dans les oiseaux. Comment se fait-il donc qu'un anatomiste et physiologiste français des plus habiles ait refusé des vaisseaux lymphatiques aux oiseaux (4)? Hewson (5) n'a décrit les vaisseaux lymphatiques des oiseaux que dans le mésentère et au cou; il les cherchait immédiatement après la mort de l'animal, et il avait soin de passer une ligature autour du mésentère, pour s'opposer à l'issue de

(1) Philosoph. Transact, 1768, pag. 217, vol. LVIII, et Opera omnia Guill. Heusoni. Latine vertit J. T. Van de Wynperse, cap. IV Systematis lymphatici in avibus descriptio.

(2) Anatomie der Vogel, Bd. 1, pag. 533.

(3) Anatomische unter suchungen, etc., pag. 28.

(4) Magendie, Mém. sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux, *Journal de Physiol.*, tom. 1, pag. 47.

(5) Lib. cit.

la lymphe, qui, comme on le sait très-bien, est transparente et incolore (1). C'est, selon M. Breschet, à J. Hunter qu'on doit attribuer la découverte des lymphatiques du cou (2). Tous ces lymphatiques ont ensuite été décrits avec plus de soins et de détails par MM. Tiedemann et Fohmann (3). Le premier de ces anatomistes parle des lymphatiques cervicaux, et indique aussi des corps glanduliformes que les oiseaux ont au cou, organes que M. Magendie (4) a décrits plus tard, et qu'il ne savait pas avoir été signalés par le savant professeur de Heidelberg (5); et, bien avant lui encore, par Hunter, qui les avait trouvés sur le cygne. M. Tiedemann compare ces organes aux glandes lymphatiques des autres animaux.

La science en était là, lorsque M. Lauth, fils du professeur de Strasbourg, a fait de nouvelles recherches sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux, et il a consigné les résultats de ses investigations dans sa thèse. Voici comment il s'exprime :

« J'ai à différentes reprises injecté les lymphatiques de l'oie, en introduisant le tube dans un de ces vaisseaux situés immédiatement sous la peau qui recouvre l'extrémité inférieure du métatarse à sa réunion avec les orteils. C'est ici que se rendent les lymphatiques du pied, pour y former un petit plexus, dont partent trois ou quatre rameaux : les uns, antérieurs et internes, accompagnent les vaisseaux sanguins en les entourant d'un réseau; les autres, postérieurs et externes, montent le long du tarse, jusqu'à son articulation avec la jambe, où ils forment un plexus à mailles très-serrées, dont quelques rameaux se sont remplis de mercure jusqu'à la face externe du derme. Tous ces vaisseaux montent le long de la jambe, en l'entourant d'un plexus jusque vers son milieu, où ils se réunissent en deux branches, dont l'une monte à la face antérieure externe, dans l'intervalle du tibia et du péroné, jusqu'à la partie supérieure de ces os, où, en passant par leur intervalle, elle se réunit en arrière à l'autre branche montant accollée aux vaisseaux sanguins. A mesure que le tronc qui résulte de la réunion de ces deux branches s'avance le long des vaisseaux de la cuisse, il reçoit les petits rameaux musculaires de cette partie, et une branche assez volumineuse qui accompagne les vaisseaux fémoraux profonds. Le tronc entre ensuite dans le bas-ventre, en passant sous l'ar-

---

(1) Idem Systema lymphaticum in avibus ab eodem in quadrupedibus plurimum differt, primò quòd chylus avium transparens et excolor est; deinde quod glandulæ lymphaticæ in avibus nullæ sunt spectabiles, neque in lacteorum, neque in lymphaticorum per abdomen decursu, neque circa ductus thoracicos.

(2) Hæc lymphatica in cervicibus avium à Joanne Huntero primum detecta sunt.

(3) L. c.

(4) *Journal de Physiologie*, tome 11, pag. 184.

(5) *Anatomie der Vogel*, Bd. 1, pag. 533.

cade crurale, reçoit plusieurs rameaux qui lui viennent des parties latérales du bassin, et se divise en deux branches : l'une reçoit les lymphatiques des reins, ceux des ovaires ou des testicules, et communique supérieurement avec les rameaux qui entourent l'artère mésentérique supérieure, inférieurement avec un plexus qui entoure l'aorte et ses branches, et qui reçoit deux lymphatiques venant du plexus rénal, et accompagnant l'artère sacrée moyenne; l'autre branche, résultant de la division du tronc des lymphatiques de la cuisse, se porte sur l'aorte, et y forme un plexus avec la branche du côté opposé et avec les lymphatiques qui viennent des intestins. Ces lactés accompagnent les rameaux de l'artère mésentérique, où l'on voit pour une artère deux lymphatiques qui s'anastomosent fréquemment entre eux. Avant d'arriver sur l'aorte, ces vaisseaux communiquent avec la branche inférieure de ceux de la cuisse et avec ceux des ovaires ou des testicules; après quoi ils se portent sur l'aorte, où ils reçoivent les lymphatiques du pancréas et du duodénum, et finissent par s'unir sur le tronc cœliaque à ceux du foie et de l'estomac, en formant un riche plexus, où il n'est pas rare de rencontrer des rameaux lymphatiques, dont quelques-uns proviennent de la peau qui recouvre le sacrum et le coccix. De ce plexus partent plusieurs canaux, qui accompagnent l'artère mésentérique inférieure, reçoivent les lymphatiques du rectum, du cœcum et de ses appendices, et se réunissent enfin aux plexus des vaisseaux qui entourent l'artère mésentérique supérieure. Deux autres rameaux, partant du plexus rénal, accompagnent l'artère sacrée moyenne, et se rendent dans le plexus qui entoure l'aorte. Les rameaux les plus nombreux et les plus considérables qui composent le plexus rénal, s'abouchent directement dans les veines rénales et sacrées, ce que l'on voit très-bien, surtout au moment où l'on injecte. Le plexus antique, qui est formé par tous les lymphatiques que nous venons de décrire, donne naissance à deux canaux thoraciques de plus d'une ligne de diamètre, situés à leur origine, derrière l'œsophage et devant l'aorte; ils se portent en haut et au-dehors en s'écartant l'un de l'autre, montent sur les poumons, reçoivent quelques rameaux de ces viscères et de l'œsophage, et se terminent chacun dans la veine jugulaire de son côté par un ou plusieurs orifices, après s'être réunis aux lymphatiques des ailes. Le canal thoracique gauche, avant de se terminer dans la veine jugulaire, reçoit le tronc des lymphatiques du cou de ce côté. Les lymphatiques des ailes suivent la marche de l'artère brachiale, et s'unissent aux canaux thoraciques; ceux du cou forment, par leur réunion, un tronc volumineux, qui accompagne de chaque côté les vaisseaux de cette partie, et reçoit dans son trajet des rameaux assez nombreux, provenant des glandes particulières qu'on remarque sous la peau du cou. Arrivés dans la partie supérieure de la poitrine, ces vaisseaux traversent deux glandes lymphatiques qui s'y trouvent, et qui ne laissent que difficilement passer le

mercure. Du côté droit, le vaisseau lymphatique sortant pénètre dans la veine jugulaire, et du côté gauche, il s'unit au canal thoracique correspondant. » (1)

Tous ces lymphatiques ont été de nouveau préparés dans les laboratoires d'anatomie de la Faculté de Médecine de Paris, et l'on a pu voir sur la pièce présentée à la Société Philomatique, les diverses branches indiquées dans la description précédente; mais des branches dont cette description ne parle pas, sont celles qui appartiennent aux ailes, et qui étaient très-distinctes et bien distendues par le mercure sur cette même pièce.

Ces préparations mettent donc hors de doute l'existence des lymphatiques dans les oiseaux; elles démontrent aussi que ces vaisseaux sont nombreux dans cette classe d'animaux, et qu'ils ne sont pas interrompus dans leur cours par des glandes ou ganglions, comme on le voit dans les mammifères. Enfin, une dernière particularité digne de remarque, est relative aux nombreuses communications de ces vaisseaux avec les veines, et ces communications, si distinctes pendant l'injection, ne permettent pas de croire à une crevasse ou rupture des vaisseaux et au passage du mercure dans les veines voisines. L'injection préalable des veines avec du suif coloré ou de la cire, suffit pour éloigner toute idée d'erreur sur l'espèce de vaisseau dans lequel le tube aurait été introduit. Ces mêmes communications observées sur les mammifères, et décrites avec soin par les anatomistes modernes, sont une nouvelle preuve de l'analogie existante dans les dispositions anatomiques, et militent en faveur de l'unité de composition que beaucoup de faits bien plus importants ont mis au-dessus de toute contestation.

Sur le système des valeurs qu'il faut attribuer à deux éléments déterminés par un grand nombre d'observations, pour que la plus grande de toutes les erreurs, abstraction faite du signe, devienne un minimum; par M. Augustin-Louis Cauchy.

Mathématiques.

Institut. 28 février 1814.

Supposons qu'on ait déjà une valeur approchée des deux éléments que l'on considère. Désignons par la variable x la correction qui doit affecter le premier élément, et par la variable y la correction qu'il faut apporter au second. Parmi les diverses hypothèses qu'on pourra faire sur les valeurs d'x et d'y, une seule satisfera à la première des observations données; et, pour toute autre hypothèse, l'erreur de cette observation sera désignée par une fonction d'x et d'y, dans laquelle, vu la petitesse supposée des corrections à faire, on pourra négliger les puissances des variables

(1) Ern. Bl. Lauth, *Essai sur les vaisseaux lymphatiques.* Strasb., 1824.

supérieures à la première. En général, quel que soit le nombre des observations données, leurs erreurs respectives pourront être représentées par autant de polynomes du premier degré en x et y. Soient

$$a_1 + b_1 x + c_1 y = e_1,$$
$$a_2 + b_2 x + c_2 y = e_2,$$
$$\text{etc.}\ldots$$
$$a_n + b_n x + c_n y = e_n$$

ces mêmes polynomes (n étant le nombre des observations données). La question se réduira à déterminer pour x et y un système de valeurs tel que le plus grand des polynomes que l'on considère, abstraction faite du signe, devienne un minimum; et si l'on fait

$$-a_1 - b_1 x - c_1 y = e_{n+1},$$
$$-a_2 - b_2 x - c_2 y = e_{n+2},$$
$$\text{etc.}\ldots$$
$$-a_n - b_n x - c_n y = e_{2n},$$

il est évident qu'il suffira de chercher le système des valeurs d'x et d'y, pour lequel celui des polynomes e_1, e_2 ... e_n, e_{n+1}, e_{n+2} ... e_{2n}, qui aura la plus grande valeur positive, deviendra un minimum.

La méthode (*) que nous avons proposée pour la solution du problème analogue relatif à un nombre quelconque d'éléments, se réduit dans le cas présent à ce qui suit.

1°. On commencera par supposer dans tous les éléments à la fois l'une des variables nulles, par exemple, $y = 0$, et l'on déterminera l'autre variable x de manière que le plus grand des polynomes, qui auront une valeur positive, soit un minimum. Soit α la valeur d'x ainsi déterminée, Pour le système de valeurs

$$x = \alpha, \quad y = 0$$

deux polynomes e_p, e_q deviendront supérieurs à tous les autres, et par suite le système dont il s'agit satisfera à l'équation

$$e_p = e_q;$$

il est d'ailleurs facile de prouver que, dans les deux polynomes e_p, e_q, les coefficients d'x seront nécessairement de signes contraires.

2°. On examinera si, pour faire diminuer la valeur commune des deux polynomes e_p, e_q, il faut faire croître ou diminuer y.

3°. Supposons que pour faire diminuer la valeur commune des deux

---

(*) Cette méthode était l'objet du Mémoire que j'ai présenté à l'Institut le 28 février 1814, et pour lequel MM. Laplace et Poisson ont été nommés commissaires. C'est même sur la demande de ces deux commissaires que le présent extrait avait été rédigé.

polynomes e_p, e_q on soit obligé de faire croître y, on cherchera parmi tous les polynomes restants un troisième polynome tel, qu'en égalant ce dernier polynome aux deux premiers, on obtienne pour y la plus petite valeur positive possible. Soit e_r le troisième polynome dont il s'agit. L'équation double

$$e_p = e_q = e_r$$

déterminera pour x et y un nouveau système de valeurs que je représenterai par

$$x = \alpha_1 \quad y = \beta_1 ;$$

et ce système pourra être celui qui doit résoudre la question proposée.

Il la résoudra effectivement, si pour des valeurs de y supérieures à β_1 le polynome e_r égalé à celui des polynomes e_p, e_q, où le coefficient d'x a un signe contraire, devient supérieur à la valeur commune des trois polynomes e_p, e_q, e_r correspondante au système

$$x = \alpha_1 \quad y = \beta_1.$$

Dans le cas contraire, soit e_q celui des deux polynomes e_p, e_q où le coefficient d'x est de signe opposé au coefficient de la même variable dans e_r : on cherchera un nouveau polynome e_s tel que l'équation double

$$e_q = e_r = e_s$$

détermine la plus petite valeur positive possible de $y - \beta_1$. Alors on obtiendra un nouveau système de valeurs d'x et d'y, que je désignerai par

$$x = \alpha_2 \quad y = \beta_2 ,$$

et qui pourra résoudre dans beaucoup de cas la question proposée.

En continuant de même, on essayera successivement plusieurs systèmes de valeurs d'x et d'y. Pour chacun de ces systèmes trois polynomes au moins deviendront à la fois positifs, égaux entre eux et supérieurs à tous les autres. Le nombre des essais ne pourra donc jamais surpasser le nombre des systèmes qui jouissent de cette propriété remarquable. Il s'agit maintenant de déterminer la limite de ce dernier nombre.

Pour y parvenir, il est nécessaire d'observer que, si l'on donne aux deux variables x et y des valeurs déterminées, on pourra former relativement au système de ces valeurs, trois hypothèses différentes. En effet il pourra se faire, 1° que pour le système dont il s'agit un seul polynome devienne supérieur à tous les autres; 2° que deux polynomes e_p, e_q deviennent égaux entre eux et supérieurs à tous les autres; 3° que trois polynomes au moins e_p, e_q, e_r soient égaux entre eux et supérieurs à tous les autres. Si la première hypothèse a lieu, elle subsistera encore, lorsqu'on fera varier séparément x et y entre certaines limites. Si la seconde hypothèse a lieu, elle subsistera encore, lorsqu'on fera varier x et y entre certaines limites, de manière toutefois que l'équation $e_p = e_q$ soit toujours satis-

faite. Mais si la troisième hypothèse a lieu, elle subsistera uniquement pour le système de valeurs d'x et d'y déterminé par l'équation double

$$e_p = e_q = e_r.$$

Suivant que l'un ou l'autre de ces trois cas aura lieu, je dirai que le système donné est du premier, du second ou du troisième ordre. Cela posé, les théorèmes 4me, 5me, 9me et 10me du Mémoire présenté à l'Institut, suffiront pour déterminer la limite du nombre d'essais qu'on sera obligé de faire, dans le cas où l'on ne considère que deux éléments. Nous allons réduire ces quatre théorèmes à ce qu'ils doivent être dans le cas particulier dont il s'agit.

Théorème IVme.

Si l'on passe successivement en revue tous les systèmes possibles de valeurs d'x et d'y, on trouvera que les systèmes du premier ordre ont pour limites respectives les systèmes du second ordre, et que ceux-ci ont eux-mêmes pour limites les systèmes du troisième ordre.

Démonstration. Comme pour chaque système de valeurs d'x et d'y il est nécessaire qu'au moins un polynome surpasse tous les autres, les divers systèmes de valeurs d'x et d'y se trouveront répartis par groupes, si je puis m'exprimer ainsi, entre les divers polynomes donnés. Dans quelques-uns de ces groupes les valeurs des variables resteront toujours finies, dans d'autres elles pourront s'étendre à l'infini. De plus, comme on ne pourra sortir d'un groupe sans passer dans un autre, on rencontrera nécessairement dans ce passage des systèmes pour lesquels deux polynomes à la fois deviendront supérieurs à tous les autres. Ainsi les systèmes du second ordre serviront de limites respectives aux différents groupes entre lesquels se trouveront répartis les systèmes du premier ordre.

Considérons maintenant un système quelconque du second ordre, par exemple, un de ceux pour lesquels les deux polynomes e_p, e_q deviennent à la fois égaux entre eux et supérieurs à tous les autres. Si l'on fait varier en même temps x et y, mais de manière à laisser toujours subsister l'équation $e_p = e_q$, on obtiendra, du moins entre certaines limites, de nouveaux systèmes du second ordre semblables à celui que l'on considère, et pour chacun de ces systèmes la valeur commune des deux polynomes e_p, e_q sera supérieure à celle de tous les autres polynomes. Mais si l'on fait croître ou décroître l'une des variables, y par exemple, d'une manière continue, il arrivera un moment où les deux polynomes e_p, e_q se trouveront égalés par un troisième. Ainsi la série des systèmes du second ordre qui correspondent à une même équation entre deux polynomes donnés, aura en général pour limites deux combinaisons du troisième ordre, l'une de ces limites étant relative à des valeurs constantes de y, et l'autre à des valeurs décroissantes de la même variable. Il peut

néanmoins arriver que l'une de ces deux limites s'éloigne jusqu'à l'infini.

Remarque. Il est facile de donner au théorème précédent une interprétation géométrique. En effet, concevons que les divers polynomes

$$e_1,\ e_2 \ldots\ldots e_n,\ e_{n+1},\ e_{n+2} \ldots\ldots e_{2n},$$

tous du premier degré en x et y, représentent les ordonnées d'autant de plans différents les uns des autres, et que l'on ait seulement égard à la portion de chacun de ces plans qui, pour certaines valeurs d'x et d'y, devient supérieure à tous les autres. Les portions des divers plans qui jouissent de cette propriété formeront un polyèdre convexe ouvert dans sa partie supérieure; et, si par un point quelconque du plan des x, y on élève une ordonnée, cette ordonnée rencontrera une face, une arête, ou un sommet du polyèdre, suivant que le système de valeurs d'x et d'y qui détermine le pied de l'ordonnée sera du premier, du second ou du troisième ordre. Cela posé, le théorème précédent se réduit à dire que les projections des faces du polyèdre ont pour limites les projections des arêtes, et que celles-ci ont elles-mêmes pour limites les projections des sommets.

Théorème Vme.

Si au nombre des groupes formés par les systèmes du premier ordre on ajoute le nombre des systèmes du troisième ordre, la somme surpassera d'une unité le nombre des séries formées par les divers systèmes du second ordre.

Démonstration. Il suit du théorème précédent, 1° que les groupes formés par les divers systèmes du premier ordre ont pour limites les systèmes du second ordre; 2° que les systèmes du second ordre qui servent de limites à un même groupe de systèmes du premier ordre, sont partagés en plusieurs séries, dont chacune a elle-même pour limites deux systèmes du troisième ordre, à moins toutefois qu'une de ces limites ne s'éloigne vers l'infini. Si donc on augmente d'une unité le nombre des systèmes du troisième ordre pour tenir lieu des limites qui divergent vers l'infini, on se trouvera placé dans des circonstances tout-à-fait semblables à celles qui auraient lieu si les systèmes du premier et du second ordre ne pouvaient s'étendre qu'à des valeurs finies d'x et d'y. Soient maintenant

M_1 le nombre des groupes formés par les systèmes du premier ordre,
M_2 le nombre des séries formées par les systèmes du second ordre,
M_3 le nombre des systèmes du troisième ordre,
$M_3 + 1$ sera ce dernier nombre augmenté de l'unité; et, pour démontrer le théorème ci-dessus énoncé, il suffira de faire voir que l'on a

$$(3) \qquad M_1 + M_3 = M_2 + 1.$$

On y parvient facilement comme il suit.

Nous avons déjà remarqué qu'à chaque système du premier ordre correspondait un polynome supérieur à tous les autres; à chaque système du second ordre, deux polynomes supérieurs à tous les autres; et à chaque système du troisième ordre, trois ou un plus grand nombre de polynomes supérieurs à tous les autres. Cela posé, il sera facile de voir que, si les systèmes du premier ordre qui correspondent au polynome e_p ne peuvent s'étendre à des valeurs infinies d'x et d'y, les séries de systèmes du second ordre correspondants à ce même polynome seront en nombre égal à celui des systèmes du troisième ordre qui leur servent de limites. Car chaque série de systèmes du second ordre aura nécessairement pour limites deux systèmes du troisième ordre, et réciproquement chacun de ces derniers servira de limites à deux séries de systèmes du second. Soit maintenant e_q un polynome qui, conjointement avec le polynome e_p, corresponde à une série de systèmes du second ordre; et supposons encore que les systèmes du premier ordre qui correspondent au polynome e_q ne puissent s'étendre à l'infini, les systèmes du troisième ordre qui correspondront à la fois aux deux polynomes e_p, e_q seront au nombre de deux. Par suite le nombre des séries de systèmes du second ordre, qui correspondront au polynome e_q sans correspondre au polynome e_p, surpassera d'une unité le nombre des systèmes du troisième ordre, qui correspondront au premier polynome sans correspondre au second : d'où il est aisé de conclure que le nombre des séries de systèmes du second ordre qui correspondront à l'un des polynomes e_p, e_q, surpassera d'une unité le nombre des systèmes du troisième ordre correspondants à ces mêmes polynomes. En général désignons sous le nom de systèmes contigus du premier ordre, ceux qui ont pour limite commune une même série de systèmes du second ordre; et soient e_p, e_q, e_r, e_s, e_t . . . une suite de polynomes correspondants à des systèmes du premier ordre, tous contigus les uns aux autres, et dans lesquels les valeurs des variables ne puissent s'étendre à l'infini. On fera voir, par des raisonnements semblables aux précédents, 1° que le nombre des séries de systèmes du second ordre correspondants à l'un des trois polynomes e_p, e , e_r, surpasse de deux unités le nombre des systèmes du troisième ordre qui leur correspondent; 2° que le nombre des séries de systèmes du second ordre qui correspondent à l'un des quatre polynomes e_p, e_q, e_r, e_s, surpasse de trois unités le nombre des systèmes du troisième ordre correspondants à ces mêmes polynomes, etc.... Si donc l'on désigne

par N_1 le nombre des polynomes e_p, e_q, e_r, e_s, e_t ....

par N_2 le nombre des séries de systèmes du second ordre qui correspondent à l'un d'eux,

par N_3 le nombre des systèmes du troisième ordre qui correspondent à l'un de ces mêmes polynomes, on aura généralement

$$N_2 = N_3 + N_1 - 1,$$

ou (6) $$N_1 + N_3 = N_2 + 1.$$

D'ailleurs, si l'on suppose que la série e_p, e_q, e_r, e_s, e_t .... renferme tous les polynomes donnés, à l'exception d'un seul, et que l'on veuille passer de l'hypothèse où quelques systèmes du premier et du second ordre s'étendent à l'infini, à celle dans laquelle tous les systèmes ne pourraient s'étendre qu'à des valeurs finies d'x et d'y, il faudra faire

$$N_1 = M_1 - 1,$$
$$N_2 = M_2,$$
$$N_3 = M_3 + 1.$$

Cela posé, l'équation (6) deviendra

$$M_1 + M_3 = M_2 + 1.$$

c. q. f. d.

Remarque. Le théorème précédent peut s'interpréter, en géométrie, de la manière suivante.

Dans un polyèdre ouvert par sa partie supérieure, la somme faite du nombre des faces et du nombre des sommets surpasse d'une unité le nombre des arêtes.

Pour déduire cette proposition du théorème d'Euler, il suffit de considérer un polyèdre fermé, et de concevoir que dans ce polyèdre les diverses arêtes qui concourent à un même sommet pris dans la partie supérieure, s'écartent l'une de l'autre et divergent vers l'infini.

Théorème IXme.

Chaque système du troisième ordre sert de limite au moins à trois séries de systèmes du second ordre.

Démonstration. En effet, chaque système du troisième ordre correspond au moins à trois polynomes e_p, e_q, e_r .... De plus, parmi les séries de systèmes du second ordre qui correspondent à l'un de ces polynomes, il y en a toujours nécessairement deux qui ont pour limite commune le système du troisième ordre que l'on considère; et réciproquement les séries de systèmes du second ordre, qui ont ce dernier pour limite, correspondent toujours à deux des polynomes dont il s'agit. Par suite le nombre de ces séries est toujours égal à celui des polynomes e_p, e_q, e_r ... Il est donc au moins égal à 3.

Interprétation géométrique. Trois arêtes au moins d'un polyèdre se réunissent toujours à chacun de ses sommets.

Corollaire. Soit toujours M_3 le nombre des systèmes du troisième ordre, et M_1 le nombre des séries formées par les systèmes du second

ordre. Puisque chaque système du troisième ordre sert de limite au moins à trois séries de systèmes du second ordre, et que chaque série a pour limites un seul ou tout au plus deux systèmes du troisième ordre, on aura nécessairement

$$3M_3 < 2M_2.$$

Cette inégalité, jointe à l'équation (3) suffit, comme on va le voir, pour déterminer une limite du nombre d'essais qu'exige la méthode proposée.

Théorème Xme.

Le nombre d'essais qu'exige la méthode proposée ne surpasse jamais le double du nombre des polynomes qui peuvent devenir supérieurs à tous les autres.

Démonstration. En effet, le nombre d'essais qu'exige la méthode proposée ne surpasse jamais le nombre des systèmes du troisième ordre désigné ci-dessns par M_3. D'ailleurs le nombre des polynomes qui peuvent devenir supérieurs à tous les autres, est égal au nombre des systèmes du premier ordre désigné par M_1. Il suffira donc de faire voir qu'on a toujours

$$M_3 < 2M_1.$$

Or on a, en vertu de l'équation (3),

$$(3) \qquad M_2 + 1 = M_3 + M_1,$$

et, en vertu du théorème IX,

$$M_3 + \tfrac{1}{2} M_3 < M_2.$$

En ajoutant, membre à membre, cette dernière inégalité à l'équation (3), on aura

$$1 + \tfrac{1}{2} M_3 < M_1,$$

et par suite $\qquad M_3 < 2\,(M_1 - 1) < 2M_1. \qquad$ c. q. f. d.

Interprétation géométrique. Dans un polyèdre ouvert par sa partie supérieure, le nombre des sommets ne peut surpasser le double du nombre des faces.

Corollaire. Comme le nombre des polynomes qui peuvent devenir supérieurs à tous les autres est tout au plus égal au nombre des polynomes que l'on considère, c'est-à-dire, au double du nombre des observations, le nombre d'essais qu'exige la méthode proposée ne peut jamais surpasser le quadruple du nombre des observations. Ainsi la limite du nombre des essais est simplement proportionnelle au nombre des observations données.

Sur une chaîne d'osselets découverte chez quelques poissons osseux, et annoncés comme les analogues des osselets de l'oreille; par M. Geoffroy-Saint-Hilaire.

Le *Bulletin des Sciences*, année 1821, page 118, a donné l'extrait d'un ouvrage de M. Weber, intitulé *de Aure animalium aquatilium.* On y a principalement insisté sur l'existence de deux chaînes d'osselets dans les genres *Cyprinus*, *Cobitis* et *Silurus*, lesquelles sont placées derrière le crâne et sur les flancs des premiers noyaux vertébraux. « Ces osselets sont, dit l'auteur, manifestement utiles à l'audition; en » conséquence les poissons posséderaient les mêmes chaînes qui chez les » mammifères contribuent à ouvrir et à fermer les chambres auditives : » par conséquent M. Weber aurait ainsi retrouvé les os de l'oreille, nom- » més *marteau, enclume* et *étrier;* et par conséquent, enfin, la déter- » mination de M. Geoffroy-Saint-Hilaire, lequel a donné pour leurs ana- » logues les pièces de l'opercule, serait fausse. »

Cependant, comment concevoir que de ces prémisses on déduise de pareilles conclusions? Raisonner de cette manière, et déterminer d'après les fonctions, est un ancien usage de l'anatomie comparée, aujourd'hui proscrit. Les fonctions, comme les formes, sont fugitives d'un animal à l'autre : principal objet de considérations à l'égard d'un être isolé, il devient au contraire le fil le plus trompeur dans toutes recherches de rapports généraux.

On revient à l'ancienne méthode; dans ce cas M. Geoffroy-Saint-Hilaire reproduira ce qu'il a fait valoir d'arguments contre elle. Soient, par exemple, les membres qui soutiennent le tronc : examinez-les d'après leurs usages. Chez le Lion, les quatre extrémités se présentent avec quatre fonctions différentes; car ce sont, 1° d'utiles colonnes qui supportent le corps; 2° des moyens pour effectuer le mouvement progressif; 3° des organes de préhension, fort peu serviables, il est vrai, mais assez cependant quand il s'agit de maintenir la proie pour qu'elle soit dépecée; 4° des armes offensives très-redoutables. Mais dans le Singe la quatrième fonction est nulle, quand la troisième est rendue plus efficace; et chez le Phoque, c'est la première qui manque, le tronc n'étant plus supporté par les membres, etc., etc.

Or chez tous ces animaux ce sont identiquement les mêmes organes; car ils sont chez tous formés des mêmes os, fléchis par les mêmes muscles, nourris par les mêmes tuyaux vasculaires, excités par les mêmes nerfs, enveloppés des mêmes membranes, découpés en autant de sections digitales, et terminés par un semblable épaississement du système corné.

Des organes identiques sont donc susceptibles de fonctions très-diverses. Pourquoi? C'est que ces organes, semblables au fond, varient cependant

par la proportion de volume et de densité; on pourrait dire, par le degré du développement des éléments qui les composent ; d'où il arrive que les systèmes qui en sont formés étant, quant à l'essentiel, une exacte répétition d'eux-mêmes, sont chacun une résultante de ces variations partielles, laquelle procure finalement à chaque organe une forme propre et des fonctions particulières.

Mais, pour rentrer dans le sujet de cet article, désire-t-on connaître la vraie *signification* de la chaîne d'osselets découverts par M. Weber ? L'on doit, pour premier soin, délaisser ce que l'on aurait appris de ses usages. Cette question paraît en effet offrir le problème le plus élevé et le plus important à résoudre, dans l'état présent de nos connaissances sur l'organisation des poissons; car si la détermination de M. Weber était fondée, tout ce que M. Geoffroy-Saint-Hilaire aurait écrit sur les poissons croulerait; l'édifice périrait en effet par sa base, puisqu'alors il faudrait chercher d'autres analogues que les osselets de l'ouïe aux os de l'opercule.

La chose examinée de près, on trouve que M. Weber s'est mépris, séduit par une certaine similitude de fonctions, et par le désir d'annoncer une grande découverte. L'auteur de cet article a revu tout récemmeut le travail de M. Weber; mais il a appris presque aussitôt, qu'il avait été précédé, en 1822, par un des savants professeurs de l'Université d'Iéna, M. E. Huschke. Quoi qu'il en soit, ces deux auteurs sont arrivés aux mêmes résultats, c'est-à-dire à conclure que les prétendus osselets de l'oreille de Weber n'étaient autres que des dépendances des deux premières vertèbres.

On renvoie pour les détails aux écrits eux-mêmes, savoir, quant à ce qui concerne les recherches de M. Geoffroy-Saint-Hilaire, à son article *Osselets de l'ouïe chez les poissons*, dans les *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, tome XI, page 143; et quant à la notice de M. Huschke, à l'*Isis*, août 1822, page 890.

La solution de ce problème n'était pas facile à donner; ces matières sont si peu familières à l'universalité des anatomistes, que bien peu eussent sans doute songé à les juger susceptibles d'être examinées.

Cependant, à peine en possession de règles pour entreprendre de pareils travaux de déterminations, voilà que, dans un des cas les plus difficiles, deux solutions de ce même problème sont données; mais, au surplus, si les auteurs sont arrivés à de mêmes conclusions, c'est par des routes fort différentes. On croit devoir faire connaître leurs procédés; il importe, en effet, de les comparer, et surtout, en raison de la nouveauté de la science des déterminations, de travailler à en propager l'application.

M. Geoffroy a poursuivi la recherche des osselets inconnus dans la carpe, en persistant à se renfermer dans des considérations restreintes à ce poisson. A des pièces rudimentaires et profondément modifiées, il a

désiré opposer des pièces du même appareil, grandes et régulières; fondant par conséquent le succès de son entreprise sur les entraves qu'il s'imposait, il a pensé qu'il serait le moins possible dans le cas d'errer, s'il remontait, de la considération des vertèbres postérieures normales et bien connues quant à toutes leurs parties, aux vertèbres antérieures, que des portions de la vessie natatoire prolongées jusque-là atteignaient pour les dominer et les entraîner dans de violents écarts.

Un autre esprit a dirigé les recherches de M. Huschke : il a comparé de premières et secondes vertèbres dans deux espèces, la *carpe* et la *truite*. Au lieu de se porter, comme on l'a depuis fait ici, d'arrière en avant, et d'embrasser seulement les faits visibles à la colonne épinière du même animal, il a pris son point de départ au commencement même des deux chapelets vertébraux, les crânes devant lui fournir en avant une limite propre à l'avertir.

En dernière analyse, les pièces nommées par M. Weber *malleus, incus, stapes* et *claustrum*, ont également paru aux deux auteurs être des dépendances vertébrales, savoir, *malleus*, de *processus transversus* de *vertebra secunda; incus*, de *processus transversus* de *vertebra prima;* puis *stapes* et *claustrum*, un démembrement de *processus spinosus, seu arcus*, de cette même première vertèbre.

Ces dénominations sont celles dont M. Weber s'est servi; elles correspondent à celles du travail sur la *Vertèbre en général*, savoir, *claustrum* à Épial, *stapes* à Périal, et les deux autres, *incus* et *malleus*, à Cataal, *incus* étant le Cataal de la première vertèbre, et *malleus* celui de la seconde.

Note sur la présence de la Fibrine *dans divers produits de l'inflammation aiguë; par M.* H. Cloquet.

Chimie médicale.

——

Académie royale de Médecine.

On sait généralement que M. Berzélius, en traitant le blanc d'œuf par l'alkohol rectifié, en a séparé une substance qui jouit des propriétés physiques et chimiques de la fibrine. Un principe analogue a été pareillement trouvé dans le caseum du lait, précipité par l'alkohol et mis en ébullition dans ce liquide. Tout récemment, M. Dupuy, professeur à l'École royale vétérinaire d'Alfort, a observé un phénomène semblable dans le liquide épanché dans les plèdres enflammées des chevaux, par suite d'injections avec un solutum d'acide oxalique. Depuis long-temps déjà, M. le professeur Béclard a reconnu que ces prétendus *flocons albumineux* qui nagent dans la sérosité des hydropiques, se comportent absolument aussi comme la fibrine, qu'ils semblent être des masses spongieuses de cet élément imbibées seulement d'albumine, ce que M. H. Cloquet a confirmé dans des cas d'ascite et d'hydrencéphale, et ce

que M. Guibourt soupçonne devoir être vrai du blanc d'œuf, qui ne serait, selon lui, que de la fibrine déguisée par l'effet de sa combinaison avec la soude.

Le Dr Th. Dowler a fait sur ce même sujet des expériences qui semblent démontrer, contradictoirement à l'opinion de la plupart des iatrochimistes :

1°. Que la couënne phlogistique du sang n'est qu'un tissu fibrineux imbibé de sérum.

2°. Que dans l'inflammation adhésive, les vaisseaux laissent exhaler tout ensemble, et de la fibrine, qui se coagule, et du sérum, qui se trouve emprisonné dans les vacuoles de la trame qu'elle forme en se coagulant.

3°. Que la pulpe blanche et couënneuse rassemblée en un tissu membraneux au-dessous de l'épiderme soulevé par l'effet d'une application épispastique, est composée d'albumine et de fibrine. (M. H. Cloquet a constaté que la proportion de celle-ci est même dominante dans le plus grand nombre des cas.)

4°. Que la quantité d'albumine croît dans la sérosité épanchée, en raison du degré de la phlegmasie. H. C.

Note sur les propriétés chimiques et vénéneuses du fruit du Tanguin de Madagascar; *par MM.* P. Ollivier, *d'Angers, et* Henry fils.

Médecine.

Académie royale de Médecine. Mai 1824.

L'amande de ce fruit, c'est-à-dire sa partie véritablement active, a une saveur amère, à laquelle ne tarde point à succéder un sentiment marqué d'âcreté et de constriction dans le pharynx; elle empoisonne les animaux à la manière des poisons narcotico-âcres les plus énergiques, et cela par suite de l'absorption de son principe vénéneux et du transport de ce principe sur le système nerveux.

MM. Ollivier et Henry ayant soumis cette amande à l'action de divers réactifs, ont reconnu qu'elle contenait :

1°. Une huile fixe, limpide, incolore, douce, congelable à $10° + 0$ R.

2°. Une matière blanche, crystallisable, neutre, fusible, d'une saveur piquante, âcre et stimulante.

3°. De l'albumine végétale, des traces de fer, de gomme et de chaux.

4°. Une substance d'une nature spéciale, formant avec les acides, qui la verdissent, une sorte de combinaison, rougissant par les alkalis, insoluble dans l'éther, incrystallisable, brune, visqueuse.

Cette dernière substance, à laquelle les auteurs proposent de donner le nom de *Tanguine*, est éminemment narcotique, et communique cette propriété à l'amande qui la contient. H. C

Genres nouveaux de la Flore du Brésil méridional; par M. AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE.

BOTANIQUE.

Flora Brasiliæ meridionalis.

RANONCULACEÆ.

Aphanostemma.

CALYX petaloïdeus, coloratus, 5-phyllus, deciduus. Petala 5, cum foliolis calycinis alternantia, staminibus multò minora, vix manifesta, glandulæformia, crassa, orbicularia, in pedicellum seu unguem attenuata, supra unguem foveata, subbilabiata, nectarifera, decidua. Stamina indefinita Ramunculi. Ovaria indefinita, gynophoro oblongo-cylindrico affixa, 1-locularia, 1-sperma. Stigmata tot quot ovaria, sessilia, sublateralia, minuta. Capsulæ suborbiculares, compressæ, leves. Semen in angulo centrali affixum, suspenso-peritropium, liberum. Integumentum membranaceum. Perispermum carnosum.

Herba paludosa, glaberrima. Folia alterna, lobato-multifida; petiolo basi dilatatâ amplexecauli. Flores oppositifolii.

Casalea.

Calyx 3-phyllus, petaloïdeus, deciduus. Petala 3 aut sæpè 2, cum laciniis calycinis alternantia, iisdemque breviora aut subbreviora, unguiculata; ungue angusto, longiusculo; laminâ basi instructâ squamulâ semiorbiculari, carnosâ. Stamina 4-18, hypogyna, decidua : filamenta gracilia, subcurva : antheræ immobiles, posticæ, 2-loculares, longitrorsùm dehiscentes. Ovaria numerosa vel subnumerosa, gynophoro sæpiùs oblongo-cylindrico affixa, 1-locularia, 1-sperma. Ovulum suspensum. Stigmata sessilia. Capsulæ indehiscentes, minutæ, compressiusculæ, leves. Semen liberum. Integumentum menbranaceum.

Herbæ paludosæ, glaberrimæ. Radix fibrosa. Folia alterna, integra; petiolo basi dilatatâ amplexicauli. Flores parvi aut sæpiùs minuti. Calyx coloratus. Antheræ lutæ.

ANNONEÆ.

Rollinia.

Calyx 3-partitus, brevis, caducus. Corolla infra gynophorum inserta, 1-petala, globosa, apice angustè pervia et breviter 6-loba, in alas tres obtusissimas, intùs concavas infrà lobos exteriores dorso producta, samaram 3-alatam mentiens. Gynophorum basi cylindricum vel hemisphericum et staminiferum, apice abruptè conicum, pistiligerum. Stamina numerosa, libera, brevia, lineari-claviformia, apice (connectivi

processus) obliquissimè truncato et angulato carnosoque latiora, decidua : filamenta brevissima, complanata : antheræ dorso planiusculæ, immobiles, 2-loculares, posticæ, longitudinaliter dehiscentes. Ovaria suboblonga, compressa, coalita, 1-locularia, 1-sperma. Ovulum erectum. Styli tot quot ovaria, coaliti. Stigmata terminalia, valdè coalita. Bacca unica, squamosa, ex coadunatione ovariorum.

Arbores vel frutices. Ramuli pilis obtecti. Folia alterna, simplicia, integerrima. Petiolus brevis, basi articulatus. Pedunculi extraaxillares, solitarii aut rarissimè gemini, 1-flori. Pili simplices sæpiùs rufi vel ferruginei. Æstivatio duplici serie valvata.

Duguetia.

Flores....... Fructus : Gynophorum magnum, tranversè bipartitum, infernè nudum, olim stamniniferum, cylindrico-globosum, costatum et lignosum, supernè frutigerum, globoso-conicum, latè favosum, subspongioso-lignosum. Capsulæ numerosæ, liberæ, adpressæ, ovatæ, 3-5-angulares, acuminatæ (ex stylo persistente) lignosæ, valdè crassæ, 1-spermæ, indehiscentes, deciduæ. Semen erectum.

Caulis arborescens. Folia alterna; petiolo brevi, basi articulato. Pedunculi extraaxillares, solitarii, 1-carpi.

Bocagea.

Calyx cupulæformis et subinteger vel 3-partitus. Petala 6, hypogyna, duplici ordine disposita, decidua; interiora 3 cum exterioribus alternantia. Stamina 6, ibidem inserta, petalis opposita, complanata : antheræ posticæ, immobiles, 2-loculares, longitrorsùm dehiscentes. Ovaria 3, rarò 2, gynophoro brevi inserta aut sessilia, vix coalita aut planè libera, 1-locularia, 5-8-sperma. Ovula angulo centrali affixa. Styli tot quot ovaria aut nulli. Stigmata terminalia. Baccæ 1-3, distinctissimæ, in pedicellum brevem attenuatæ, subexsuccæ, 1-loculares, abortu 3-spermæ. Semina horizontalia, arillata. Integumentum in lamellas numerosas internè productum, inter rugas perispermi reconditas. Perispermum magnum, carnosum, rugis transversis profundè exsculptum. Embryo parvus, rectus, in basi perispermi : radicula infera umbilicum ferè attengens.

Arbores aut frutices. Folia simplicia, integerrima, exstipulata, breviter petiolata : petiolo basi articulato. Pedunculi rari, extraaxillares, solitarii, 1-flori, paulò supra basin articulati.

Mémoire sur l'action de divers charbons minéraux, sur la matière colorante du sucre brut, ou la solution de caramel.

Analyse des pyrites trouvées, le 19 avril 1824, dans la plaine de Grenelle; par M. Payen.

Chimie.

A l'occasion de l'analyse des pyrites de Grenelle, M. Payen s'est livré à des recherches relatives à l'action du lignite que contiennent ces pyrites sur les matières colorantes; il a rendu compte dans ce Mémoire, lu à l'Académie des Sciences, des essais entrepris dans le même but sur plusieurs matières charbonneuses minérales.

Les substances sur lesquelles il avait le désir d'opérer, se trouvaient dans les riches collections de l'un de nos savants minéralogistes, M. Brongniart, qui lui en remit quelques fragments.

Tous les échantillons ci-dessus mentionnés furent traités de même.

Calcinés en vaisseaux clos, ils donnèrent quelques produits bitumineux et un résidu charbonneux d'un noir plus ou moins intense; on les réduisit en poudre; 100 grammes d'une même solution de caramel (liqueur d'épreuve) furent traités par deux grammes de chacun d'eux dans les mêmes circonstances, et leurs effets appréciés à l'aide du décolorimètre.

1°. *L'ampelite graphique de Valleville* (près de Cherbourg), dont le résidu charbonneux était graveleux, d'un noir peu intense, n'a pas décoloré sensiblement la solution de caramel.

2°. *L'ampelite graphique de Rennes*, dont le résidu était plus noir que le précédent, a enlevé au liquide d'épreuve un quart de sa matière colorante.

3°. *Le schiste de Muss*, aux environs d'Autun, qui a donné beaucoup de bitume à la calcination, et dont le résidu était très-noir, n'a enlevé à la liqueur d'épreuve qu'un seizième de sa matière colorante.

4°. *Le schiste bitumineux de Monte-Viale*, près de Vicence, en feuillets très-menus, dont le résidu, d'un noir peu foncé, se divisait long-temps en lamelles fines sous le pilon, sans se réduire en poudre, n'a pas paru avoir agi sur la matière colorante de la matière d'épreuve.

5°. Le charbon noir très-intense du *schiste de Menat*, près de Clermont, dont M. Payen a précédemment indiqué le pouvoir décolorant et la composition chimique, a enlevé à la liqueur les trois cinquièmes de sa matière colorante.

6°. Enfin, le charbon d'os choisis (*noir animal*), d'une nuance moins foncée que le précédent, a enlevé au liquide d'épreuve les deux tiers de sa matière colorante.

En récapitulant les faits ci-dessus énoncés, l'on en tire les conclusions suivantes :

1°. Les pyrites trouvées dans la sablière de Grenelle, sont composées, dans des rapports variables, des substances suivantes, rangées suivant l'ordre de leurs plus fortes proportions.

1er. *Bisulfure* de fer,
2e. *Alumine*,
3e. *Matière ligneuse altérée* (lignite).
4e. Traces de *sulfate et d'hydrochlorate d'ammoniaque*.
5e. Traces de *matière animale*.

2°. Le lignite de minerai ci-dessus, carbonisé, augmente l'intensité de la nuance de la solution aqueuse de caramel.

3°. Le même charbon de lignite, traité par l'acide hydrochlorique, lavé et calciné, enlève à la solution de caramel une quantité de matière colorante plus grande que le *charbon de bois*.

4°. L'*ampelite graphique de Valleville et le schiste bitumineux de Monte-Viale* n'agissent pas sur la matière colorante du sucre brut.

5°. Les charbons du *schiste bitumineux de Menat, de l'ampelite graphique de Rennes, et du schiste de Muss*, décolorent, et sont placés ici dans l'ordre de leur plus grande action sur la matière colorante du caramel.

6°. Le charbon animal a plus d'énergie sur les matières colorantes que les charbons ci-dessus désignés.

7°. La *potasse*, la *soude*, la *chaux* et l'*ammoniaque* augmentent très-fortement l'intensité de la couleur du caramel.

8°. La présence de la potasse dans le résidu charbonneux de la fabrication du *bleu de Prusse*, s'oppose à la décoloration que le *charbon* pourrait produire.

9°. Le protosulfure de fer, en plus ou moins forte proportion dans les charbons de bois, du lignite de Grenelle, du schiste de Menat, contrebalance une plus ou moins grande partie du pouvoir décolorant de ces charbons, et peut, malgré leur présence, augmenter beaucoup l'intensité de la couleur de caramel et celle du sucre brut.

10°. Pour connaître l'action de divers charbons minéraux sur le caramel, il faut les débarrasser du protosulfure de fer, au moyen de l'acide hydrochlorique.

Distribution inégale de la chaleur dans le spectre du prisme.

Physique.

Annals of Philosophy, vol. VIII, p. 236.

Que les différentes portions du spectre solaire, dans le prisme, possèdent des forces différentes pour échauffer, c'est ce qui a été universellement admis par tout physicien qui a examiné la chose, en consultant l'expérience; mais une grande diversité d'opinion a prévalu, relativement au point précis où réside cette force dans sa plus grande intensité. Landriani, qui fut un des premiers à s'occuper de cette recherche, plaçait le maximum de calorique dans les rayons jaunes, Rochon dans l'orangé et le jaune orangé, et Senebier aussi dans le jaune. Herschel au contraire trouva que le pouvoir calorifique du rouge était supérieur à celui de tous les autres rayons colorés, mais qu'il y avait un certain point du spectre immédiatement au-delà du rouge, où ce pouvoir était le plus grand. Englefield appuya Herschel, mais Leslie le combattit. Le docteur Seebeck paraît avoir déterminé la cause de ces opinions divergentes. Cette cause existe dans la nature particulière du milieu par lequel les rayons de lumière sont décomposés; c'est à quoi on a fait si peu attention, qu'il n'y a qu'un petit nombre d'expérimentateurs qui aient cru même nécessaire de faire mention de la matière de leur prisme. Voici un sommaire des résultats qu'il a obtenus.

Dans chaque partie du spectre prismatique, il y a une élévation sensible de température, et c'est au bord extrême du violet qu'elle est la moindre. A partir du violet, elle augmente par degré à mesure qu'on traverse le bleu et le vert, en allant au jaune et au rouge. Dans quelques prismes elle atteint un *maximum* dans le jaune; par exemple, c'est ce que font voir les prismes remplis d'eau, d'alcool ou d'huile de térébenthine; dans d'autres, comme dans ceux qu'on remplit d'une dissolution transparente de sel ammoniaque et de sublimé corrosif, elle atteint un maximum dans l'orangé. Des prismes de crown-glass et de verre blanc commun ont le maximum de température au centre du rouge; d'autres, qui paraissaient contenir du plomb, ont le maximum à la limite du rouge. Des prismes de flint-glass ont le maximum au-delà du rouge. Dans tous les prismes sans exception, la température diminue régulièrement au-delà du rouge; mais elle continue encore d'être sensible à une distance de plusieurs pouces de la dernière limite de ce côté du spectre visible. (Schweigger's neues Journal, vol. X, pag. 129.)

Distinction de l'électricité positive et de l'électricité négative.

L'électricité positive et l'électricité négative peuvent se distinguer aisément par le goût, en passant le courant électrique sur la langue, au

moyen d'une pointe. La saveur de l'électricité positive est acide; celle de l'électricité négative est plus caustique, et, pour ainsi dire, alcaline. Berzelius. (Journal of science.)

Uber Dolomit, als Gebirgsart. — *Sur la Dolomie, considérée comme Roche, par M.* de Buch. — *Berlin, 1825.* (Extrait.)

Géologie.

Académie royale des Sciences de Berlin.

31 janvier 1822.
6 février 1823.

Une Notice, imprimée dans le *Messager Tyrolien* du 26 juillet 1822, et deux Lettres adressées à M. de Humboldt, et insérées dans les *Annales de chimie et de physique* de 1823, ont fait connaître aux minéralogistes les observations de M. de Buch sur la géologie du Tyrol méridional, particulièrement sur le terrain de Dolomie de cette contrée, et les idées auxquelles ces observations ont conduit leur célèbre auteur, sur la probabilité d'une transformation du calcaire en Dolomie, par l'action du porphyre pyroxénique.

Le deux Mémoires que M. de Buch a lus à l'Académie de Berlin traitent des mêmes objets, mais considérés d'une manière plus générale, et renferment l'indication de faits, de rapprochements, de considérations géologiques que ne contenaient pas les premiers documents publiés.

Dans le premier Mémoire, l'auteur commence par rappeler les observations publiées par Dolomieu, en 1791, sur des calcaires présentant le singulier caractère de ne faire que très-peu et très-lentement effervescence avec les acides: la détermination de ces calcaires, faite par Saussure, comme une variété particulière, à laquelle il donna le nom de *Dolomie;* les analyses de Smithson-Tennant, qui le premier, dit M. de Buch, fit connaître le mélange des carbonates de chaux et de magnésie que la Dolomie renfermait; les analyses ultérieures de Klaproth, qui confirmèrent cette distinction chimique, et qui l'étendirent à plusieurs substances, connues alors sous le nom de *Braunspath, Bitterspath, Guhrofian, Miémite*, etc., sans rapprocher cependant ces substances de la Dolomie; la découverte faite par M. Wollaston, de la différence que présentent les angles des rhomboëdres de spath calcaire pur et de spath magnésien; enfin le travail géologique publié par M. Buckland, en 1821, et dans lequel ce célèbre professeur reconnaît cinq formations de Dolomie, appartenant : 1° aux terrains primordiaux; 2° au calcaire intermédiaire; 3° au *calcaire alpin* (auquel il rapporte le calcaire magnésien des Anglais); 4° au *nouveau calcaire alpin,* dans lequel est compris le calcaire du Jura; 5° enfin au *calcaire grossier* tertiaire du Vicentin.

M. de Buch expose ensuite ses propres observations, et d'abord celles qui sont relatives aux *Dolomies des terrains secondaires.* L'auteur a

effet, reconnu la nature magnésienne d'un assez grand nombre de roches calcaires secondaires, et toutes ces roches lui ont présenté une conformité remarquable dans leurs caractères : elles sont sensiblement plus dures que le calcaire pur; leur couleur est jaunâtre ou brunâtre; leur cassure n'est jamais compacte, mais toujours grenue ou finement lamellaire, et leurs lamelles ne sont pas, comme dans les calcaires saccaroïdes, juxtaposées l'une à l'autre par leurs bords; elles se touchent en peu de points, et il reste entre elles des intervalles visibles. Quand ces intervalles deviennent plus grands, on reconnaît qu'ils sont tapissés de petits cristaux qui présentent toujours le rhomboëdre primitif, si rare à rencontrer dans le calcaire pur. Le tout se désaggrège facilement en une sorte de sable, qu'on est tenté quelquefois de prendre pour du sable siliceux. Presque jamais on n'aperçoit d'indices de corps organisés; l'altération atmosphérique même ne fait apparaître que rarement quelques rudiments de formes de coquillages. Enfin on chercherait vainement dans la Dolomie des couches distinctes : on n'y reconnaît que des masses escarpées, traversées par de nombreuses fissures verticales, qui sont souvent tapissées de rhomboëdres, et renferment fréquemment des cavernes. M. de Buch est même conduit, par ses observations multipliées, à présumer que toutes les cavernes qui ont été indiquées dans les terrains de calcaire secondaire, se trouvent non dans le calcaire pur, mais dans la Dolomie.

C'est avec ces caractères, et avec un aspect général présentant toujours quelque chose d'étranger à tout ce qui l'environne, que M. de Buch a reconnu la Dolomie : 1° au pied du *Thüringerwald*, dans le pays de Cobourg, où elle repose sur les couches d'argiles gypseuses rougeâtres, qu'on connaît dans le pays sous le nom de *Keuper*, et qui paraissent appartenir au terrain de *grès bigarré*. 2° En Franconie, sur les sommités des montagnes jurassiques du *Staffelsberg*, de *Kœttlesberg*, de *Muggendorf*, où des roches escarpées de Dolomie, qui reposent immédiatement sur les calcaires compactes stratifiés du Jura, se désaggrègent souvent de manière à être exploités comme sable, et renferment les cavernes de *Muggendorf* et de *Gaylenreuth*. Ces chapeaux de Dolomie recouvrent une grande partie des calcaires jurassiques de Franconie, avec un aspect souvent analogue à celui des chapeaux basaltiques, et se présentent quelquefois, les uns derrière les autres, en nombreuses rangées tout-à fait remarquables, sans être jamais recouverts par aucun autre terrain. M. Brunner et M. de Voith avaient déjà fait remarquer la singularité de cette roche, sans avoir éveillé, à ce sujet, chez les géologues, l'attention que leurs observations méritaient. 3° C'est encore avec les mêmes caractères que la Dolomie se présente, recouvrant le calcaire jurassique, aux environs d'Aichstædt; mais ici, au sommet des escarpements de Dolomie, on trouve un plateau uni, dont le sol est formé par

les marnes schistoïdes jaunâtres de Solenhof et de Pappenheim, célèbres par les nombreuses empreintes de poissons, de crustacés et d'insectes qu'elles contiennent. M. de Buch a reconnu que ces schistes à poissons étaient séparés des terrains calcaires à ammonites du Jura, par la Dolomie, qui se trouve ainsi seule placée entre deux gîtes de débris organiques de nature et d'origine bien différentes. Malgré cette différence extrême, la régularité du gisement des trois terrains, fait penser à M. de Buch qu'on doit regarder le tout comme appartenant à la formation principale du Jura, et il fait remarquer, à ce sujet, combien on doit distinguer les schistes à poissons de Pappenheim de ceux d'OEningen, avec lesquels on les a souvent confondus, et qui appartiennent à une formation tertiaire arénacée, n'ayant aucun rapport de gisement avec les terrains qu'elle recouvre.

Relativement aux *Dolomies des terrains anciens*, M. de Buch dit d'abord quelques mots, 4° de celles du Brenner, qu'il regarde bien, avec Dolomieu, comme formant des bancs (*lager*) dans le micaschiste. Il fait remarquer son mélange constant et abondant : *a*) avec le talc ou le mica, ce qui la distingue des Dolomies secondaires; *b*) avec des cristaux de spath calcaire, qui se présentent très-distincts au milieu de la masse de Dolomie qui les entoure; *c*) le mélange de quartz, moins fréquent, présente des singularités remarquables. Entre le Brenner et Insprück, d'énormes masses de rochers de Dolomie se montrent, formant comme des îles, au milieu du terrain de micaschiste, mais leurs relations de gisement ne sont pas déterminées : la Dolomie n'y renferme pas de lamelles de mica ni de talc. 5° Les roches de Dolomie de la vallée de Fassa, si remarquables par leur blancheur éclatante, leurs formes colossales et tout-à-fait escarpées, l'absence totale de stratification, l'abondance des cavités qu'elles contiennent, celle des fentes verticales qui les traversent et qui sont, ainsi que les cavités, tapissées de rhomboëdres de spath magnésien, etc., font l'objet du dernier article de ce Mémoire, se rapportant ainsi particulièrement au sujet des Lettres qui ont été insérées dans les *Annales de chimie et de physique*, avec de nombreuses coupes des divers gisements, auxquelles M. de Buch a joint une carte géologique du Tyrol méridional, et une vue de la singulière montagne de Dolomie de *Langkofel*. D'après les observations de l'auteur, un porphyre rouge quartzifère constitue la formation la plus inférieure des terrains de ces localités. Ce porphyre est recouvert par le grès rouge ancien (*rothe liegende*) que M. de Buch considère comme dépendant de la formation porphyrique, et comme étant le produit des broyements, des destructions que le soulèvement des masses de porphyre a opérés. Ce grès rouge, dans ses couches supérieures, alterne avec des couches de calcaire compacte coquiller. Plus haut, on trouve une roche, formée de pyroxène et de feldspath, que M. de Buch nomme porphyre pyroxénique (*augit-porphyr*),

qu'il regarde comme constituant une des formations les plus répandues sur la terre, et qui comprend probablement une grande partie des *trapps*, des *cornéennes*, des *aphanites*, des *mandelstein* des minéralogistes français et allemands. Aux environs de Fassa, la surface du sol formée par cette roche est souvent entièrement couverte de scories et de *Rapilli*; mais une particularité très-remarquable qu'elle présente, c'est qu'elle supporte seule les masses de Dolomie. Jamais on ne voit les couches de grès s'enfoncer au-dessous de la roche pyroxénique, et celle-ci paraît à l'auteur le produit évident d'un soulèvement igné qui l'a fait traverser de bas en haut le terrain de grès qui formait le sol. Les énormes masses de Dolomie, qui ne se trouvent jamais que sur le porphyre pyroxénique, ont donc été élevées et comme portées en l'air par ce soulèvement; aussi de gros fragments de Dolomie se montrent-ils souvent au milieu de la roche de pyroxène. Tout, dans l'aspect des escarpements de ces masses, indique d'ailleurs, suivant M. de Buch, le résultat d'une action ignée, et il lui semble démontré que cette action seule, opérant sur le calcaire coquiller qui était superposé au grès rouge, a fait disparaître les indices de stratification et les vestiges de corps organisés qu'il renfermait, et changé sa texture compacte ou schistoïde en texture grenue. Mais le calcaire coquiller ne contient pas de magnésie, et cette terre se trouve en grande proportion dans la Dolomie superposée au porphyre pyroxénique.... Proviendrait-elle du pyroxène où elle existe en assez grande proportion, et, sublimée par la haute temperature à laquelle la roche a été exposée, aurait-elle pénétré la masse entière du calcaire supérieur? Beaucoup d'inductions portent M. de Buch à être tenté d'admettre cette hypothèse, quoiqu'il ne se dissimule pas les difficultés qu'on peut lui opposer. Comment la magnésie sublimée a-t-elle pu pénétrer uniformément des masses calcaires aussi énormes? comment s'est-elle sublimée seule, et pourquoi la silice n'a-t-elle pas éprouvé le même effet? pourquoi la craie des côtes d'Antrim, qui est traversée par de nombreux filons de basalte, et prend à leur approche la texture grenue, n'est-elle pas aussi pénétrée de magnésie? Ces difficultés, dit l'auteur, ne peuvent être levées que par des observations subséquentes; mais elles ne peuvent empêcher de regarder, dès aujourd'hui, les masses escarpées de Dolomie de Fassa, comme un produit du soulèvement du porphyre pyroxénique, quoique la cause de la présence de la magnésie dans ce produit reste encore une énigme. M. de Buch fait remarquer, à ce sujet, que tous les *calcaires grenus* rejetés par le Vésuve, et ceux dont les fragments se trouvent dans le Pépérino, près de Rome, sont de véritables Dolomies tout-à-fait semblables à celle de Fassa; qu'on les regarde depuis long-temps comme le produit d'une altération ignée des calcaires des Apennins, et que, d'après les recherches de Klaproth, ce calcaire des Apennins ne contient pas un atôme de magnésie.

Le second Mémoire de M. de Buch traite d'abord de l'origine (*Entstehung*) de la Dolomie. Appuyé sur de nouvelles observations, l'auteur regarde comme *prouvé* ce qu'il n'avait présenté, dans le Mémoire précédent, que comme une hypothèse probable. La montagne de *Santa-Agatha*, près de Trente, lui a présenté une sommité de calcaire blanc, qui s'élève, avec des pentes escarpées, au-dessus du sol formé de calcaire rouge à ammonites; ce calcaire blanc est tellement fendillé dans tous les sens, qu'on ne peut obtenir une cassure fraîche de la roche, et toutes ces fentes, même les plus petites, sont tapissées de rhomboëdres de spath magnésien, qui, lorsque plusieurs fissures se réunissent, constituent une petite masse de véritable Dolomie. Le calcaire rouge ne présente rien de semblable, et cependant, en tournant la montagne, on trouve les couches de ce calcaire rouge dans une position telle, qu'on doit les regarder comme les mêmes que celles qui, de l'autre côté, sont pénétrées de fentes magnésifères. Cette observation, qu'on peut répéter en plusieurs points dans les mêmes contrées, toujours dans le voisinage des porphyres pyroxéniques, paraît à M. de Buch mettre en évidence le procédé employé par la nature pour convertir de grandes masses calcaires en Dolomie, en faisant pénétrer le carbonate de magnésie sublimé jusqu'au centre de ces masses, par une multitude infinie de fissures. Dans d'autres localités du même pays, on rencontre des calcaires ainsi fendillés, où l'opération n'est pas assez avancée pour se faire reconnaître, si on ne l'avait pas reconnue ailleurs; mais, dans leur voisinage, on trouve presque toujours la Dolomie la mieux caractérisée.

C'est dans un calcaire semblable, superposé au grès rouge, qui repose lui-même sur un calcaire noir de transition, qu'ont été exploitées les mines de plomb et d'argent de *Schwatz*, où les veinules métallifères se trouvaient dans les innombrables fissures du calcaire déjà changé en partie en Dolomie; aussi n'y a-t-on jamais reconnu de filons réglés, et ne savait-on sous quel nom désigner les gîtes de minerais. Aucun minerai ne se présente au contraire là où le calcaire n'est pas ainsi fissuré et magnésien; de sorte qu'on doit attribuer, selon M. de Buch, la production des minerais à la même cause qui a soulevé la masse du terrain et fait arriver la magnésie.

Les sources minérales de Baden, en Autriche, sortent de la même espèce de roche calcaire. Les célèbres mines de *Bleyberg*, en Carinthie, sont dans le même cas : là, comme à Schwatz, l'apparition du minerai est intimement liée à la présence de la Dolomie, et comme on observe que les minerais se présentent surtout aux croisements de filons et de fissures, on en est d'autant plus porté à attribuer leur formation à une sublimation venant de l'intérieur, à travers la montagne soulevée et fendillée. Il en est encore de même aux mines de plomb et de calamine

de *Feigeustein*, près de Nassareith, aux mines de calamines d'*Auronzo* et de *Raibel*.

M. de Buch attribue au soulèvement, qui a produit tous ces terrains de Dolomie, les anomalies que présentent plusieurs localités dans lesquelles le grès rouge ancien (*todte liegende*), placé au-dessous des Dolomies, paraît supérieur au calcaire secondaire ancien (*zechstein*) situé près de là et resté à son ancien niveau. Souvent aussi, sur l'un des côtés d'une vallée, sont des collines basses de *zechstein*, et sur le côté opposé s'élève, à une grande hauteur, une sorte de muraille escarpée, d'une blancheur éclatante, qui n'est autre que la Dolomie. Sous la Dolomie se montre le *grès rouge*, au-dessous on voit le porphyre rouge; mais le porphyre pyroxénique qui a soulevé toutes ces roches (même le porphyre rouge) en les traversant, reste fréquemment caché dans l'intérieur de la masse de Dolomie. La généralité de cette observation, qu'on peut répéter dans les vallées des Alpes depuis la Suisse jusqu'en Hongrie, fait penser à M. de Buch que le porphyre pyroxénique a agi sur toute la longueur de cette grande chaîne; qu'on doit même attribuer à son action le soulèvement de beaucoup de terrains sur la nature desquels il n'a exercé aucune influence, et qu'on peut expliquer ainsi les singularités que présente l'existence, à des hauteurs très-grandes, de formations minérales qui ne peuvent avoir été déposées dans une situation aussi élevée : tels sont, par exemple, les dépôts de sel gemme de Hall en Tyrol. En étendant encore davantage cette manière de voir, d'après la considération que les éruptions provenant de l'intérieur de la terre ont dû avoir lieu, non par cratères arrondis et isolés, mais par fentes prolongées, l'auteur croit que l'on peut regarder la direction de la chaîne calcaire des Alpes comme indiquant la direction d'un immense filon dans toute la longueur duquel a agi, de bas en haut, le porphyre pyroxénique. Selon que la force agissante a été plus ou moins grande, les couches calcaires ont été portées à une plus ou moins grande élévation, et plus ou moins altérées; elles sont d'ailleurs restées dans leur position horizontale, quand le porphyre pyroxénique n'a pu les atteindre. Dans cette hypothèse, on peut expliquer comment des calcaires, absolument semblables à ceux des plaines de Franconie, se trouvent, dans les Alpes, beaucoup au-dessus de la limite des neiges éternelles ; on peut concevoir comment des débris nombreux d'animaux marins se présentent sur les sommités de hautes montagnes, sans chercher à expliquer comment il est possible que la mer ait jamais été élevée à 8 ou 10 mille pieds au-dessus de son niveau actuel.

L'auteur revient ensuite sur les cavernes de la Dolomie : il cite comme telles celles d'*Oliera*, près de Bassano; celles de *Liebenstein* et de *Glücksbrunne*, en Thuringe; celles de *Schartzfeld*, au pied du Hartz; enfin la plupart de celles du Derbyshire. Il fait à ce sujet différentes remarques géologiques assez importantes : ainsi il annonce que dans les

Alpes Tyroliennes la Dolomie se présente au-dessous de tous les autres calcaires jurassiques, tandis qu'en Franconie elle forme l'assise supérieure de ces calcaires; que les calcaires rudes de Thuringe, nommés *Rauchwacke*, *Rauhkalk*, *Rauhstein*, sont une véritable Dolomie, au sujet de laquelle M. Heim a dit depuis long-temps qu'elle paraissait provenir d'une altération du *zechtein* par l'action de gaz venant de l'intérieur de la terre. Quant au Derbyshire, on sait combien le calcaire à grottes, c'est-à-dire la Dolomie, y est lié avec le porphyre pyroxénique désigné sous le nom de *Toadstone*. On ne peut donc, dit M. de Buch, attribuer à la Dolomie, comme *roche*, aucune position géologique déterminée; partout où le porphyre pyroxénique aura agi sur un calcaire, à quelque formation que ce calcaire appartienne, la Dolomie aura été produite.

C'est encore à la Dolomie que M. de Buch rapporte les couches calcaires qui sont subordonnées au terrain de grès rouge ancien, aux environs de Sarrebrück et d'Ottweiler, aux environs d'Hanau, probablement encore celles de Trautliebersdorf en Silésie, et celles qui sont indiquées, dans le pays de Mansfeld, par M. Freisleben.

Comme *conclusion* des faits et des considérations que renferment ses deux Mémoires, M. de Buch exprime l'idée qu'il serait peut-être possible de démontrer que toutes les principales inégalités de la surface extérieure de la terre, sont le produit du soulèvement du porphyre pyroxénique. Dans cette hypothèse, les chaînes de montagnes, quelque grandes qu'elles puissent être, ne doivent leur origine qu'à des fentes que ce soulèvement a occasionées, et par lesquelles le porphyre pyroxénique a élevé tous les terrains qui lui étaient superposés à une hauteur plus ou moins considérable, soit en grandes masses, soit en pics escarpés. Les couches secondaires, qui partout recouvraient le sol primordial, ont été rejetées de côté dans les fentes qui se sont ouvertes peu à peu, et, par cette raison, ne se présentent point aujourd'hui sur les terrains primordiaux des petites chaînes; tandis que la formation des chaînes considérables ayant eu lieu par une fente principale accompagnée de plusieurs fentes accessoires, les portions de terrains situées entre ces fentes sont restées, et ont été portées à une élévation souvent très-grande, comme on le voit dans les Alpes. Le porphyre pyroxénique, premier mobile de tous ces effets, reste souvent caché sous les roches qu'il a soulevées; cependant il apparaît souvent aussi au pied des montagnes, où il s'est épanché par l'ouverture qui séparait la plaine restée en place et les masses de terrains soulevées. Ce porphyre est partout le même, au bord de la Nahe comme en Silésie, au pied des Alpes comme en Écosse et en Norwège. Il ne varie que relativement aux substances accidentelles qu'il renferme : quand il contient de l'épidote, on n'y trouve pas de zéolithes, et réciproquement; mais l'épidote, comme les zéolithes, sont toujours un indice de son existence

dans le voisinage. Le porphyre pyroxénique est constamment recouvert par un *conglomerat* qui est le produit des frottements occasionés par son soulèvement, et qu'on confond souvent à tort avec le *rothe liegende* produit du soulèvement du porphyre rouge quartzifère : le premier contient des fragments de porphyre pyroxénique, le second jamais. Celui-ci et toujours superposé à l'autre, etc., etc.

M. de Buch indique enfin la division que l'Allemagne lui paraît présenter, en quatre systèmes principaux de *fentes* de ce genre, qui se sont produites dans des directions semblables dans chaque système, mais différentes d'un système à l'autre, et les chaînes de montagnes qui doivent être rapportées à chacun d'eux.

Nous avons cru devoir donner un développement assez grand à l'extrait des Mémoires de M. de Buch, qui se recommandent, et par la juste célébrité de leur auteur, et par le talent avec lequel sont présentées les considérations et même les hypothèses géologiques qu'ils renferment. Nous nous abstiendrons de toute réflexion relativement à ces hypothèses, qui paraîtront sans doute fort singulières à beaucoup de géologues; mais nous croyons devoir dire que des observateurs qui ont visité récemment le Tyrol, n'admettent pas, comme également certains, tous les faits énoncés par M. de Buch à l'appui de ses opinions. Nous ferons, de plus, remarquer, au sujet des Dolomies : 1° que l'existence de la magnésie, dans les calcaires du Vicentin qui avoisinent les terrains volcaniques, avait été remarquée dès 1760 par Arduini, et que des faits analogues ont été constatés de nouveau, depuis peu d'années, par M. Macculloch et par M. l'abbé Maraschini (*voy.* le *Bulletin des Sciences* de février 1822). 2° Qu'il paraît douteux que les différents calcaires magnésiens qui forment des masses minérales plus ou moins considérables, puissent être rapportés à une même espèce avec la roche désignée seule, jusqu'à ce jour, sous le nom de *Dolomie*, et avec les calcaires magnésiens cristallisés; que même les recherches chimiques de M. Berthier, publiées dans les *Annales des Mines* de 1823, semblent prouver que le carbonate de magnésie se trouve, mélangé à la chaux carbonatée, en toute proportion, ce qui ne permettrait pas d'admettre la *Dolomie* de M. de Buch comme *espèce minéralogique;* de même que l'auteur ne l'admet comme appartenant à aucune formation ou *espèce géologique* déterminée.

Bd.

1824.

Mathématiques.

Institut.

22 février 1824.

Note sur un théorême d'analyse.

Théorême. *Soient*

(1) $f(x) = k(x-a)(x-b)(x-c)\ldots = kx^m + lx^{m-1} + \ldots + px + q$,

et

(2) $F(x) = K(x-A)(x-B)(x-C)\ldots = Kx^n + Lx^{n-1} + \ldots + Px + Q$,

deux polynomes en x, *le premier du degré* m, *le second du degré* n; *soit d'ailleurs* R *une quantité constante. On pourra toujours former deux autres polynomes* u, v, *le premier du degré* $n-1$, *le second du degré* $m-1$, *et qui seront propres à vérifier l'équation*

(3) $$u\,f(x) + v\,F(x) = R.$$

Démonstration. En vertu de la formule d'interpolation de *Lagrange*, la somme des produits de la forme

$$R\,\frac{(x-b)(x-c)\ldots\ldots(x-A)(x-B)(x-C)\ldots}{(a-b)(a-c)\ldots\ldots(a-A)(a-B)(a-C)\ldots} = R\,\frac{\frac{f(x)}{x-a}F(x)}{f'(a).\,F(a)},$$

et des produits de la forme

$$R\,\frac{(x-a)(x-b)(x-c)\ldots\ldots(x-B)(x-C)\ldots}{(A-a)(A-b)(A-c)\ldots\ldots(A-B)(A-C)\ldots} = R\,\frac{f(x)\frac{F(x)}{x-A}}{f(A).\,F'(A)},$$

sera équivalente à R. Par conséquent on vérifiera l'équation (3) en prenant

(4) $$u = R\left\{\frac{\left(\frac{F(x)}{x-A}\right)}{f(A).\,F'(A)} + \frac{\left(\frac{F(x)}{x-B}\right)}{f(B).\,F'(B)} + \frac{\left(\frac{F(x)}{x-C}\right)}{f(C).\,F'(C)} + \text{etc.}\right\}, \text{ et}$$

(5) $$v = R\left\{\frac{\left(\frac{f(x)}{x-a}\right)}{F(a).\,f'(a)} + \frac{\left(\frac{f(x)}{x-b}\right)}{F(b).\,f'(b)} + \frac{\left(\frac{f(x)}{x-c}\right)}{F(c).\,f'(c)} + \text{etc.}\right\}.$$

Donc, etc.

Nota. Si l'on voulait déterminer directement les polynomes u et x de manière à vérifier l'équation (8), et en réduisant leurs degrés aux plus petits nombres possibles, il suffirait d'observer qu'en vertu de cette équation l'on doit avoir,

pour $x = A$, $u = \frac{R}{f(A)}$; pour $x = B$, $u = \frac{R}{f(B)}$; etc....

pour $x = a$, $v = \frac{R}{F(a)}$; pour $x = b$, $v = \frac{R}{F(b)}$; etc....

On connaît donc n valeurs différentes de u, et m valeurs différentes de v. Cela posé, les polynomes les plus simples que l'on puisse prendre pour u et v devront être en général le premier du degré $n-1$, le second du degré $m-1$, et si on les détermine, par la formule de Lagrange, à l'aide des valeurs particulières que nous venons d'obtenir, on retrouvera précisément les équations (4) et (5).

Corollaire 1er. Supposons que l'on prenne

(6) $$R =$$

$$k^m K^n (a-A)(a-B)(a-C)..(b-A)(b-B)(b-C)..(c-A)(c-B)(c-C)..$$

ou, ce qui revient au même,

(7) $$R = k^m F(a).F(b).F(c).. = (-1)^{mn} K^n f(A).f(B).f(C)...$$

Le premier des deux produits

$$F(a).\ F(b).\ F(c)...,\quad f(A).\ f(B).\ f(C)...$$

sera évidemment une fonction entière et symétrique des racines de l'équation $f(x) = 0$, et par conséquent une fonction entière des quantités $K, L, \ldots P, Q, \frac{l}{k}, \ldots \frac{p}{k}, \frac{q}{k}$; tandis que le second sera une fonction entière des quantités $k, l \ldots p, q$; $\frac{L}{K} \ldots \frac{P}{K}, \frac{Q}{K}$. Ces conditions ne peuvent être remplies simultanément qu'autant que la valeur de R déterminée par la formule (7) est une fonction entière des quantités $k, l \ldots p, q$; $K, L \ldots P, Q$. Ajoutons que, si l'on adopte cette valeur de R, les équations (4) et (5) se réduiront à

(8) $$u =$$

$$(-1)^{mn} K^n \frac{f(B).f(C).f(D)..(B-C)(B-D)..(C-D)..(x-B)(x-C)(x-D)..+\text{etc.}}{(A-B)(A-C)(A-D)..(B-C)(B-D)..(C-D)...},$$

(9) $$v =$$

$$k^m \frac{F(b).\ F(c).\ F(d)..(b-c)(b-d)..(c-d)..(x-b)(x-c)(x-d)..+\text{etc.}}{(a-b)(a-c)(a-d)..(b-c)(b-d)..(c-d)...}.$$

Or les deux termes de la fraction que renferme l'équation (8) sont des fonctions *alternées* des quantités A, B, C, D ..., c'est-à-dire des fonctions qui obtiennent des valeurs alternativement positives et négatives, mais toutes égales, au signe près, lorsqu'on échange ces quantités entre elles. De plus, la fonction alternée qui représente le dénominateur, étant la plus simple de son espèce, divisera celle qui forme le numérateur [voyez la première partie du *Cours de l'École Polytechnique*, page 75]. Il en résulte que le rapport $\frac{u}{K^n}$ sera une fonction symétrique et entière des racines de l'équation $F(x) = 0$. Donc par suite u sera une fonction

entière des quantités $k, l \ldots p, q$; $K, \frac{L}{K}, \ldots \frac{P}{K}, \frac{Q}{K}$, et de la variable x. Par la même raison v sera une fonction entière des quantités $K, L, \ldots P, Q$; $k, \frac{l}{k}, \ldots \frac{p}{k}, \frac{q}{k}$, et de la variable x. On doit en conclure que u et v seront équivalents ou à deux fonctions entières des quantités $x, k, l, \ldots p, q$; $K, L \ldots P, Q$; ou à deux semblables fonctions divisées, la première par une puissance de K, la seconde par une puissance de k. Or R designant déjà une fonction entière des quantités $k, l, \ldots p, q$; $K, L \ldots P, Q$, et les quantités u, v devant satisfaire à l'équation (5), la seconde supposition ne saurait être admise. Donc, si l'on attribue à R la valeur fournie par l'équation (6) ou (7), R, u et v seront des fonctions entières des quantités $k, l, \ldots p, q$; $K, L \ldots P, Q$, et de la variable x, qui entrera seulement dans u et v. De plus, il est aisé de voir que, dans ces fonctions entières, les coefficients numériques seront toujours des nombres entiers.

Corollaire 2e. Dans le cas où l'on suppose $k=1$, $K=1$, les équations (6) et (7) se réduisent aux suivantes :

(10) $$R = (a-A)(a-B)(a-C)\ldots(b-A)(b-B)(b-C)\ldots(c-A)(c-B)(c-C)\ldots$$

(11) $$R = F(a).F(b).F(c)\ldots = (-1)^{mn} f(A).f(B).f(C).$$

Ce cas particulier, auquel on ramène facilement tous les autres, est celui que nous avons considéré dans le Mémoire présenté à l'Institut le 22 février 1824.

Corollaire 3.e Pour que les deux polynomes $f(x)$, $F(x)$ se changent en deux fonctions entières de x et y, la première du degré m, la seconde du degré n, il est nécessaire et il suffit que les quantités $k, l, \ldots p, q$ et $K, L \ldots P, Q$ deviennent des fonctions entières de y, des degrés représentés par les nombres $0, 1 \ldots m-1, m$, et par les nombres $0, 1 \ldots n-1, n$. Alors, les rapports

$$\frac{l}{y}, \ldots \frac{p}{y^{m-1}}, \frac{q}{y^m}; \frac{L}{y}, \ldots \frac{P}{y^{n-1}}, \frac{Q}{y^n}$$

se réduisant à des quantités finies pour des valeurs infinies de y, on pourra en dire autant des valeurs de x propres à vérifier les deux équations

$$kx^m + \frac{l}{y}x^{m-1} + \ldots + \frac{p}{y^{m-1}}x + \frac{q}{y^m} = 0, \text{ et } Kx^n + \frac{L}{y}x^{n-1} + \ldots + \frac{P}{y^{n-1}}x + \frac{Q}{y^n} = 0,$$

c'est-à-dire des rapports

$$\frac{a}{y}, \frac{b}{y}, \frac{c}{y} \ldots \frac{A}{y}, \frac{B}{y}, \frac{C}{y} \ldots,$$

et du suivant

$$\frac{R}{y^{mn}} =$$

$$\left(\frac{a}{y}-\frac{A}{y}\right)\left(\frac{a}{y}-\frac{B}{y}\right)\left(\frac{a}{y}-\frac{C}{y}\right)..\left(\frac{b}{y}-\frac{A}{y}\right)\left(\frac{b}{y}-\frac{B}{y}\right)\left(\frac{b}{y}-\frac{C}{y}\right)..\left(\frac{c}{y}-\frac{A}{y}\right)\left(\frac{c}{y}-\frac{B}{y}\right)\left(\frac{c}{y}-\frac{C}{y}\right)$$

Cela posé, la valeur de R, fournie par l'équation (6) ou (7), sera évidemment une fonction entière de y, d'un degré inférieur ou tout au plus égal au produit mn. De plus, si dans cette hypothèse on écrit $\mathrm{f}(x,y)$, $\mathrm{F}(x,y)$ au lieu de $\mathrm{f}(x)$ et de $\mathrm{F}(x)$, la formule (3) deviendra

(12) $$u\,\mathrm{f}(x,y) + v\,\mathrm{F}(x,y) = \mathrm{R},$$

et il est clair que toutes les valeurs de y, qui permettront de vérifier simultanément les équations

(13) $$\mathrm{f}(x,y) = 0, \quad \mathrm{F}(x,y) = 0,$$

devront satisfaire à l'équation

(14) $$\mathrm{R} = 0.$$

Corollaire 4e. Il suit du corollaire précédent, qu'étant données deux équations algébriques en x et y, l'une du degré m, l'autre du degré n, on pourra toujours en déduire, par l'élimination de x, une équation en y, dont le degré sera tout au plus égal au produit mn. De plus, on formera aisément le premier membre de l'équation en y, par la méthode fondée sur la considération des fonctions symétriques.

Corollaire 5e. Lorsque les quantités $k, l \ldots p, q$; K, L . . P, Q, c'est-à-dire les coefficients des deux polynomes $\mathrm{f}(x)$ et $\mathrm{F}(x)$ se réduisent, au signe près, à des nombres entiers, on peut en dire autant des coefficients des fonctions u et v déterminées par les formules (8) et (9); et la valeur numérique de la quantité R, donnée par l'équation (6) ou (7), est pareillement un nombre entier. Dans ce cas, si une même valeur entière de x rend les polynomes $\mathrm{f}(x)$ et $\mathrm{F}(x)$ divisibles par un certain nombre p, on conclura de la formule (3) que p est un diviseur entier de R. En d'autres termes, si l'on adopte la notation de M. Gauss, les formules

(15) $$\mathrm{f}(x) \equiv 0 \ (mod.\, p) \quad \text{et} \quad \mathrm{F}(x) \equiv 0 \ (mod.\, p)$$

entraîneront la suivante

(16) $$\mathrm{R} \equiv 0 \ (mod.\, p).$$

A l'aide de cette dernière formule, on déterminera facilement tous les nombres entiers qui pourront être communs diviseurs des deux polynomes $\mathrm{f}(x)$ et $\mathrm{F}(x)$. Le plus grand de ces nombres entiers, ou le plus grand commun diviseur entier des deux polynomes, sera précisément la valeur numérique de R. Si cette valeur numérique se réduit à l'unité, les deux polynomes n'auront jamais de communs diviseurs; ils en auront une infinité, si elle se réduit à zéro.

1824.

Corollaire 6e. A l'aide des principes ci-dessus établis, on prouverait aisément que, si l'on donne plusieurs fonctions entières de $x, y, z\ldots$ dont le nombre surpasse d'une unité celui des variables qu'elles renferment, et dont les coefficients soient entiers, on pourra former un nombre entier qui sera divisible par les diviseurs communs de tous ces polynomes. Si l'on considère en particulier trois polynomes de la forme

(17) $$F(x, y),\quad f(x) \text{ et } f(y),$$

on trouvera que le plus grand nombre entier qui puisse les diviser simultanément est égal, au signe près, à la valeur de R déterminée par l'équation

(18) $$R = K^{m(m+1)} F(a,a)\,F(a,b)\,F(a,c)\ldots F(b,a)\,F(b,b)\,F(b,c)\ldots F(c,a)\,F(c,b)\,F(c,c)\ldots,$$

$a, b, c\ldots$ désignant les racines de l'équation $f(x) = 0$.

Corollaire. 7e Tout nombre premier p, divisant nécessairement le binome

(19) $$x^p - x = x\left(x - \cos\frac{2\pi}{p-1} - \sqrt{-1}\sin\frac{2\pi}{p-1}\right)\left(x - \cos\frac{4\pi}{p-1} - \sqrt{-1}\sin\frac{2\pi}{p-1}\right)\ldots(x-1),$$

quelle que soit la valeur entière de x, il suit du corollaire 5, que tout diviseur premier p d'un polynome $F(x)$, divisera le produit

(20) $$R = F(0)\,F\left(\cos\frac{2\pi}{p-1} + \sqrt{-1}\sin\frac{2\pi}{p-1}\right)F\left(\cos\frac{4\pi}{p-1} + \sqrt{-1}\sin\frac{4\pi}{p-1}\right)\ldots F(1),$$

qui peut être présenté sous la forme

(21) $$R = \pm ABC\ldots(A^{p-1}-1)\,(B^{p-1}-1)\,(C^{p-1}-1)\ldots,$$

lorsque, le coefficient du premier terme de $F(x)$ se réduisant à l'unité, l'on désigne par A, B, C... les racines de l'équation $F(x) = 0$. Si l'on suppose en particulier $F(x) = \frac{x^n+1}{x+1}$, [n étant un nombre premier quelconque], on trouvera $R = 0$ ou $R = \pm 2$, suivant que p sera ou ne sera pas de la forme de $nx + 1$. Donc les nombres premiers impairs de cette forme sont les seuls qui puissent diviser le binome $x^n + 1$, sans diviser $x + 1$. Cette proposition était déjà connue.

Corollaire 8e. Tout nombre premier p, divisant les deux binomes $x^p - x$, et $y^p - y$, quelles que soient les valeurs entières de x et y, ne pourra diviser le polynome $F(x, y)$, sans diviser le nombre qui repré-

sente, au signe près, le second membre de l'équation (18), dans le cas où l'on prend pour a, b, c... les racines de l'équation $x^p - x = 0$.

On pourrait étendre considérablement les applications du théorème qui fait l'objet de cette Note; mais nous nous bornerons, pour le moment, à celles que nous venons d'indiquer.

Sur la vitesse du son dans l'atmosphère.

PHYSIQUE.

M. OLINTHUS GRÉGORY a tenté diverses expériences en Angleterre pour déterminer la vitesse du son dans l'air; les résultats sont consignés dans le *Phylosophical Magasine*, juin 1824. Les épreuves ont été faites, tant de jour que de nuit, soit en se servant du bruit des cloches, soit de l'explosion d'un canon ou d'un fusil; tantôt lorsque le son courait au-dessus de la terre, tantôt lorsqu'il était transmis à la surface de l'eau. Quelques expériences ont pour objet le son réfléchi.

A 3600 pieds anglais de distance, le baromètre étant à 29,7 pouces, et le thermomètre de Fahrenheit à 45°, par un temps humide, mais sans pluie, le vent étant faible, et dans une direction perpendiculaire à celle de la ligne parcourue par le son, on a trouvé que l'intervalle a été décrit en 3″25, 3″3, 3″25, 3″2 et 3″26; la moyenne est 3″252 : la vitesse du son est donc 1107 pieds par seconde, à 45° de température; le même jour, toutes circonstances restant les mêmes, treize autres épreuves ont donné 1108 pieds par seconde. Ces résultats énoncés en mesures françaises, reviennent à

337,563 mètres par seconde, à + 7°,22 centigr. Bar. 0m,7541.

D'autres expériences donnèrent

335,510 mètres par seconde,	à — 2°,77 centigr.	Bar.	0m,7572
334,667	à + 0,55	....	0,7600
336,039	à + 0,55	....	0,7582
334,363	à + 0,55	....	0,7572
335,887	à + 1,66	....	0,7612.

Dans toutes ces épreuves le vent soufflait à peine. M. Grégory entreprit une autre série d'expériences pour apprécier l'influence du vent, dont il mesurait la vitesse avec un bon anémomètre. Les conséquences qu'il tire de ces épreuves sont les suivantes :

A la température de + 0°55 du thermomètre centigrade, la vitesse du son dans une atmosphère tranquille est de 335,277 mètres par seconde. Les dernières expériences faites par les académiciens français, réduites à la même température par la formule connue, ne donnent que 331 mètres.

Selon M. Grégory il faut ajouter 0^m313 pour chaque degré centigrade au-dessus, et ôter 0^m313 pour chaque degré au-dessous de la température + 0,55; à 10° la vitesse est de $337^m,867$. La formule usitée donne une vitesse un peu plus considérable que celle qui vient d'être indiquée. L'auteur tire de ses épreuves des conséquences conformes à ce qui était déjà connu; savoir que

1°. Le son court uniformément dans les directions horizontales.

2°. La vitesse ne varie pas sensiblement quand l'intensité du son change, et par suite, quel que soit l'instrument sonore.

3°. Le vent est une puissante cause pour modifier la vitesse et l'intensité du son. Si le vent court dans le même sens que le son, sa vitesse s'ajoute à celle du son; elle s'en retranche dans le cas d'une direction contraire.

4°. Après avoir frappé un corps, le son se réfléchit en conservant la même vitesse; en sorte qu'on peut aussi bien mesurer les distances des corps qui produisent les échos par le temps que le son emploie à se faire entendre, que les distances directes.

5°. La vitesse du son s'accroît quand la température s'élève.

Le Mémoire est terminé par le tableau suivant des expériences faites à Madras par M. Goldingham.

Mois.	Baromètre.	Thermo. Centi.	Hygromètre.	Vitesse du son.
Janvier......	$764^m,9$	26°,13	6°,2	$335^m,582$
Février......	764 ,95	25 ,46	14 ,70	340 ,459
Mars.........	763 ,5	27 ,94	15 ,22	345 ,640
Avril.........	762 ,5	29 ,88	17 ,23	348 ,993
Mai..........	759 ,0	31 ,17	19 ,92	350 ,821
Juin..........	759 ,4	30 ,61	24 ,77	352 ,650
Juillet........	759 ,55	30 ,36	27 ,85	354 ,784
Août.........	759 ,97	29 ,45	21 ,54	354 ,479
Septembre..	760 ,87	29 ,15	18 ,97	351 ,125
Octobre.....	763 ,15	29 ,06	18 ,23	343 ,811
Novembre...	764 ,92	27 ,41	8 ,18	335 ,582
Décembre...	763 ,90	26 ,32	1 ,43	334 ,971

M. Grégory croit, d'après ces résultats, que la vitesse du son est plus influencée par l'état hygrométrique de l'air qu'on ne le pense communément; car la vitesse varie, dans ces expériences, de 335^m à 355^m, tandis que le baromètre et le thermomètre varient à peine; mais l'hygromètre éprouve dans ces circonstances des changements considérables. On ignore, d'ailleurs, quelle est l'espèce d'échelle hygrométrique dont M. Goldingham s'est servi, ce qui ne permet pas d'en tirer des conséquences précises.

F.

Sur la nature et la formation de calculs, produits soit normalement *dans les cellules auditives des poissons, soit* pathologiquement *dans d'autres canaux intérieurs, quand ceux-ci sont privés d'issues naturelles et sécrétoires.*

Par M. Geoffroy-Saint-Hilaire.

Zoologie.

Des corps durs existent dans les cellules auditives des poissons : on les a nommés successivement *osselets*, puis *pierres* de l'ouïe. M. Geoffroy-Saint-Hilaire, dans un écrit *ex professo*, publié dans le XIe tome des *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, en explique, comme il suit, la formation. Les parois des cellules auditives des poissons donnent, comme toutes les tuniques internes, une sécrétion muqueuse : les phénomènes de l'audition augmentent nécessairement beaucoup ces produits. Mais ces cellules sont sans issue extérieure, ce qui a lieu différemment à l'égard des animaux qui respirent dans l'air : l'oreille interne de ceux-ci communique de proche en proche dans les fosses nasales au moyen de la trompe d'Eustache, qui y verse tous les résultats de sécrétion. Parmi les éléments des matières muqueuses, les seuls produits salins, d'une dimension supérieure à celle des autres produits, ne peuvent être repris par les bouches trop exigues des veines; car chaque molécule de mucus opère avec le temps sa décomposition, partie en substance liquide au profit des vaisseaux absorbants, et partie en produits salins, ainsi détachés et isolés des masses sécrétées. Ces produits salins moléculaires, obligés de séjourner dans des cavités sans issue, s'aggrègent et constituent un *calcul* qui se conserve dans l'oreille; comme il arrive aux molécules salines mêlées aux urines, si leur expulsion est accidentellement devenue impossible, de composer ces pierres de vessie, qui forment une si grave incommodité. On peut étendre, à tous les canaux qui s'obstruent, cette explication (1) : c'est pour un motif semblable que les voies nasales, que le canal de Sténon, que l'oreille interne, etc., chez l'homme, contiennent parfois des pierres tantôt très-dures, et tantôt plus ou moins molles. La chirurgie avait imaginé d'ingénieux procédés pour l'extraction de ces calculs, et la physiologie était au contraire restée comme insouciante, du moins silencieuse, sur la provocation de ces calculs et sur leur arrangement moléculaire.

---

(1) Même à la formation de la cataracte. Cette idée, que M. le docteur Serres se promet de développer un jour, lui a été suggérée par la lecture de ce passage. L'affection morbide commence par l'oblitération de la cavité interne de la membrane du cristallin, qui se trouve ainsi privée de sa communication avec le canal goudronné de Petit : dès-lors le cristallin se durcit par couches excentriques.

Bartholin, Duverney, Arnemann, Haigton, J. Frank, M. Itard, etc., abondent en détails sur les pierres qui surviennent dans l'oreille humaine à la suite d'affections morbides; et, telles qu'ils les décrivent, on dirait qu'ils ont eu en vue de décrire les *calculs auriculaires* des poissons, mous chez les poissons cartilagineux, très-durs chez certains poissons osseux. Ainsi ces calculs sont de consistance et de forme très-variées, suivant le caractère de variation, soit des diverses familles ichthyologiques, soit des diverses maladies qui affligent l'espèce humaine.

Les calculs auriculaires (*osselets, ou pierres de l'ouïe*) des poissons sont presque entièrement formés de chaux carbonatée. Un peu de matière animale seulement s'y trouve mêlée; leur structure est celle des coquilles; c'est le même arrangement moléculaire, le même tissu fibreux, c'est enfin la même composition par couches concentriques.

Il y a fixité dans les formes, suivant chaque espèce de poissons, sans que cela soit dû à une condition propre et essentielle. Les calculs reçoivent leur relief des anfractuosités des pièces craniennes, en dedans desquelles ils prennent naissance. Le contenu est ainsi moulé sur le contenant; des stries à la surface, et des crénelures sur les bords, sont les empreintes du nerf acoustique, qui se ramifie à leur surface et qui en effet enveloppe les calculs, comme font les étamines, quand il leur arrive de se coucher sur leur pistil.

Les coquilles proviendraient-elles du même mode de formation? Il est certain que leur analogie avec les calculs auriculaires des poissons, s'étend à ce qu'il y a de plus caractéristique, *forme, structure, tissu, et composition chimique.*

Si l'existence ou la non-existence des calculs tiennent à l'ouverture ou à la non-ouverture des capsules tégumentaires dans lesquelles on les trouve quelquefois, nous concevrons pourquoi des familles de mollusques peuvent, sans que leurs affinités naturelles en souffrent, être produites, les unes *avec*, et les autres *sans* enveloppes pierreuses; la variation normale de leurs capsules aurait le sort de la variation pathologique des canaux chez l'homme. L'enveloppe externe conserverait ou ne conserverait pas en dedans d'elle les fluides d'abord sécrétés.

Sur une lésion de la base du nerf trijumeau (5e paire) *ayant anéanti l'action des sens sur l'un des côtés de la tête, observée par* M. le docteur Serres.

Zoologie.

Charles Bell a pensé le premier à rechercher la nature et les usages des différentes parties du nerf de la cinquième paire, par des sections habilement pratiquées chez des animaux vivants. M. Magendie a suivi cette

marche et est parvenu à couper les nerfs trijumeaux à leur sortie du crâne: des déformations, des paralysies et des destructions même de parties s'en sont ensuivies. Mais bien avant que la physiologie expérimentale eût pris cette direction, la pathologie était sur ces considérations : et l'on doit en grande partie à M. le docteur Serres les plus importantes acquisitions de ces derniers temps. Le fait suivant, fait aussi nouveau qu'extraordinaire, sera regardé comme le plus heureux complément de ces travaux.

Un jeune homme attaqué d'épilepsie est mort, dans la nuit du 11 au 12 août dernier, à l'hopital de la Pitié; M. Serres lui donnait ses soins depuis dix à onze mois. Admis à l'hôpital comme épileptique, on s'aperçut qu'il était en outre incommodé par une ophthalmie légère du côté droit. Cette maladie de l'œil prit successivement un caractère plus grave : la cornée transparente devint opaque, et la vue, d'abord troublée, se perdit complétement; successivement les autres sens du côté droit furent également frappés de paralysie. M. le docteur Serres s'assura de ces faits en juin 1824. L'œil, la paupière, la narine et la moitié de la langue étaient privés de sentiment à droite, et ces parties à gauche l'avaient pleinement conservé. Peu après ces essais, la maladie fut aggravée par une affection scorbutique qui se manifesta sur les deux mâchoires du côté droit; mais les dents ne parurent déchaussées par l'altération des gencives qu'à droite; enfin, les derniers progrès du mal procurèrent, dans les premiers jours d'août, une surdité complète du même côté.

M. le docteur Serres communiqua, le 7 août, ces faits à la Société Philomatique, et il y appela de plus, trois jours après, le 10, l'attention des élèves qui suivent sa clinique. Les épreuves déjà faites furent répétées publiquement, et dans l'une et l'autre de ces circonstances, ce savant anatomiste donna pour diagnostique qu'on trouverait une altération morbide du nerf trijumeau (5e paire) dans le ganglion ou vers son insertion.

L'autopsie cadavérique fut faite, le 13, en présence de MM. Lisfranc, Magendie, Georget, et d'un certain nombre d'élèves en médecine, réunis sur l'invitation de M. Serres; et le précédent diagnostique ayant été reproduit, l'on trouva, 1° une altération organique du ganglion du nerf trijumeau du côté droit : ce ganglion était boursoufflé, jaune, et injecté en dessous; et 2°, à l'endroit où le nerf s'insère sur les côtés de la protubérance annulaire, l'on vit ce nerf converti en une matière gélatineuse jaune, comme le ganglion : cette matière envoyait de petits prolongements dans l'épaisseur de la protubérance le long des faisceaux d'insertion du nerf. Il est d'ailleurs à remarquer que les filets musculaires étaient intacts du côté affecté; aussi l'action de la mastication n'avait-elle jamais été troublée.

Voilà donc à leur tour les recherches expérimentales sur le nerf trijumeau confirmées par une observation directe et pathologique sur

l'homme : cet accord des deux moyens de la science anatomique est sans doute trop remarquable pour qu'il ne frappe pas vivement l'attention non seulement des médecins, mais aussi des esprits élevés qui s'intéressent aux grandes et fondamentales vérités de la science de l'organisation.

G... St.-H.

Analyse de trois minéraux, recueillis par M. Leschenault-de-Latour à Ceylan et à la côte de Coromandel; par M. Laugier.

CHIMIE.

La pierre de Bombay, côte de Coromandel, qui fait le sujet de la première analyse de M. Laugier, et que M. de Bournon a nommée *Bombette*, montre de l'analogie, par sa couleur et sa cassure, avec la pierre de touche; il a trouvé qu'elle était composée de silice, qui en fait la base, de protoxide de fer, d'alumine, de magnésie, d'une petite quantité de chaux, de charbon, et d'une trace de soufre.

Tels sont aussi les résultats obtenus par un de nos plus célèbres chimistes (M. Vauquelin).

La seconde sorte de minéral analysée par M. Laugier, et qui a été trouvée à Candi, district de Ceylan, a une couleur foncée, une pesanteur de 3,7, rayant le quartz, infusible au chalumeau.

Ses parties sont tellement serrées, qu'il résiste avec beaucoup de force à la plupart des agents qu'on emploie ordinairement pour décomposer la pierre la plus dure. La potasse caustique, le carbonate de soude, le nitrate de baryte, agents très-puissants, ne l'attaquent qu'incomplétement; il a fallu plus de 1200 parties de potasse employée en quatre traitements consécutifs, pour parvenir à la fondre complétement.

Ses éléments une fois séparés par l'alcali, peuvent ensuite se dissoudre dans les acides, et alors on peut les obtenir à part, en faisant usage des moyens ordinaires.

M. Laugier y a trouvé 65 d'alumine, 16 $\frac{1}{2}$ d'oxide de fer, 13 de magnésie, 2 de silice, 2 de chaux, et une trace de manganèse.

A l'occasion de cette analyse, M. Laugier s'est rappelé celle que M. Descotils avait faite, il y a environ vingt ans, d'une pierre connue sous le nom de *Ceylanite*, et que M. Hauy a réunie depuis à l'espèce Spinelle, et il a trouvé entre les résultats de ce chimiste et les siens, une coïncidence parfaite; celui-ci devrait donc être aussi réuni au genre Spinelle.

Le troisième minéral trouvé sur la côte de Coromandel, est celui qui mérite le plus d'intérêt, à cause de sa composition compliquée et de la réunion de deux métaux rares, et qui ne se sont point encore jusqu'ici rencontrés.

Ce minéral, en masse irrégulière, est d'un brun noirâtre, à cassure conchoïde vitreuse, d'une dureté à peu près égale à celle de la Gadolinite, avec laquelle il a quelque analogie, mais dont il diffère par son boursoufflement qu'il éprouve au feu; il ne perd qu'un centième un quart par l'action du feu, quoiqu'il contienne environ un dixième de son poids d'eau.

Il est attaqué par les acides et les alcalis. M. Laugier, en employant les uns et les autres, a trouvé dans cette pierre, 1° 36 parties d'oxide de cérium, 2° 19 d'oxide de fer, 3° 8 de chaux, 4° 6 d'alumine, 5° 11 d'eau, 6° 1,8 d'acide de manganèse, 7° 19 de silice, 8° 8 d'oxide de titane. En résumant ces différentes quantités de matières, on trouve 109,55, et cependant on n'avait employé que 100 parties de minéral; c'est que le cérium qui s'y trouve à l'état de protoxide a, pendant le cours du traitement, absorbé une nouvelle quantité d'oxigène pour passer à l'état de protoxide, et telle est aussi la raison pour laquelle le minéral a perdu si peu de son poids par la calcination.

M. Laugier remarque que ce minéral a de l'analogie, par sa composition, avec les substances que MM. Berzelius et Hisinger ont désignées sous le nom d'*orthite*, d'*altanite*, de *cerine*; que le rapprochement avec l'orthite surtout résulte également des caractères physiques, mais qu'il en diffère par la présence du titane. L'on pourra donc regarder ce minéral comme une variété nouvelle de cérite titanifère.

Le Mémoire, lu à l'Académie des Sciences, en a obtenu l'approbation, sur le rapport de MM. Vauquelin et Gay-Lussac.

Influence du cuivre sur l'aiguille aimantée.

M. Arago a communiqué à l'Académie des Sciences une Note fort intéressante dont voici un extrait.

Quand une aiguille horizontale suspendue dans un anneau de bois à un fil sans torsion, était écartée de 45° de sa position naturelle, et qu'on l'abandonnait ensuite à elle-même, elle faisait 145 oscillations avant que les amplitudes fussent réduites à 10°.

Dans un anneau de cuivre, la même aiguille éloignée aussi de sa position naturelle, de 45°, n'oscillait déjà plus que dans des arcs de 10°, après sa trente-troisième oscillation.

Dans un autre anneau de cuivre moins pesant, le nombre d'oscillations entre 45° et 10° était de 66. L'anneau ne renferme point de fer.

La vitesse des oscillations semble la même dans les anneaux de bois et de cuivre.

M. Arago a parlé de quelques autres expériences qu'il a faites; il promet, à ce sujet, de donner un Mémoire détaillé.

Sur les effets électro-dynamiques produits pendant la décomposition de l'eau oxigénée par le contact de divers corps, et sur d'autres phénomènes électro-chimiques; par M. BECQUEREL.

(*Extrait du Mémoire lu à l'Académie Royale des Sciences, le* 18 *octobre* 1824.)

PHYSIQUE.

L'AUTEUR a divisé son Mémoire en trois chapitres : le premier traite des effets électriques produits pendant la décomposition du péroxide d'hydrogène par divers corps qu'on y plonge.

M. Thénard a découvert, comme on sait, que les métaux, à l'exception du fer, de l'étain, de l'antimoine et du tellure, tendaient tous à décomposer le péroxide d'hydrogène; que les plus oxigénables s'oxidaient et donnaient lieu en même-temps à un dégagement d'oxigène, tandis que ceux qui ne l'étaient pas conservaient leur éclat métallique; ce célèbre chimiste a trouvé aussi qu'un grand nombre de corps jouissaient également de la propriété de décomposer l'eau oxigénée.

M. Becquerel a étudié successivement les effets électriques qui ont lieu, 1° dans le contact de l'eau oxigénée avec quelques-uns des métaux appartenant à chacune des deux classes dont on vient de parler, 2° dans son contact avec les oxides métalliques.

Des métaux qui décomposent l'eau sans s'altérer.

Il soumet ces corps de deux manières à l'expérience : la première, qui donne les effets électriques les plus marqués, consiste à former des éponges métalliques, dans le genre de celles que l'on obtient avec l'hydrochlorate ammoniaco de platine, chauffé au rouge dans un creuset.

Il opère d'abord sur l'éponge de platine, qu'il fixe à l'une des extrémités du fil d'un galvanomètre très-sensible, et à l'autre il place une cuiller aussi en platine; dans celle-ci il verse de l'eau renfermant sept à huit fois son volume d'oxigène, puis il y plonge l'éponge : au même instant il se manifeste autour de celle-ci une effervescence produite par le dégagement de l'oxigène, et l'on observe aussitôt un courant électrique, qui va de l'eau oxigénée à l'éponge, comme s'il y avait eu action chimique. L'auteur fait voir que ce courant est uniquement dû à la décomposition de l'eau oxigénée, et non à une différence de température, parce que, dans ce dernier cas, il suivrait une direction opposée.

L'or très-divisé provenant de l'hydrochlorate d'or précipité par le sulfate de fer, et l'argent aussi obtenu par le cuivre de la dissolution du nitrate d'argent, donnent des résultats absolument semblables à celui du platine.

On prépare les éponges d'or et d'argent, en posant sur des lames de même métal des parties très-divisées d'or et d'argent, et chauffant assez pour que celles-ci puissent adhérer aux lames sans qu'il y ait fusion, et par conséquent mélange.

Les effets électro-dynamiques que l'on vient de rapporter, tendent à prouver que la décomposition du péroxide d'hydrogène par les métaux qu'on y plonge et les actions chimiques en général, proviennent d'une même cause, qui est l'électricité; en effet, suivant la théorie qui a été développée précédemment, et que nous adopterons jusqu'à ce que de nouveaux faits nous forcent à la modifier, les particules des corps paraissent avoir une électricité qui leur est propre, et qui, agissant sur l'électricité de l'espace, attire celle de nom contraire et repousse l'autre, de sorte qu'elles sont censées entourées d'atmosphères électriques. C'est ainsi que l'on suppose que les particules de l'oxigène sont enveloppées d'une atmosphère d'électricité positive, et celles de l'hydrogène d'une atmosphère d'électricité contraire. D'après cela, lorsque la décomposition du péroxide d'hydrogène a lieu, les particules de l'eau qui sont positives par rapport à celles de l'oxigène, doivent reprendre leurs atmosphères d'électricité négative, qu'elles possédaient avant d'être combinées avec l'oxigène. Elles doivent donc décomposer l'électricité naturelle de la cuiller qui renferme l'eau oxigénée, attirer l'électricité négative et repousser l'électricité positive dans le fil du galvanomètre; de même les molécules de l'oxigène devenant libres, doivent reprendre leurs atmosphères d'électricité positive; et comme le dégagement du gaz a lieu autour de l'éponge métallique, elles doivent décomposer l'électricité naturelle de celle-ci, attirer l'électricité positive, et repousser l'autre dans le fil; il doit donc résulter un courant du concours de ces deux actions électriques, dans la formation duquel l'électricité positive est fournie par la cuiller, et l'électricité négative par l'éponge.

L'auteur essaie ensuite de démontrer comment il peut se faire que la décomposition de l'eau oxigénée ait lieu, quand on y plonge une lame d'un métal non oxidable.

Des métaux qui décomposent le péroxide d'hydrogène, en absorbant une partie de son oxigène et dégageant l'autre.

Les phénomènes électriques qui se manifestent quand on met en contact le péroxide d'hydrogène avec un métal oxidable, proviennent de deux causes, de la décomposition du péroxide, et de l'oxidation du métal. Le courant électrique que l'on obtient est donc la somme ou la différence des deux courants partiels, selon qu'ils vont dans le même sens ou dans deux sens différents; mais comme les effets électro-dynamiques relatifs à l'oxidation varient souvent sans qu'on puisse en con-

naître au juste la cause, il est assez difficile d'expliquer ce qui se passe dans ce cas-là.

Action des oxides en général sur l'eau oxigénée.

Pour observer les phénomènes électriques produits par l'action de l'oxide d'argent sur l'eau oxigénée, on prend une bande de papier joseph, que l'on humecte suffisamment d'eau pour que l'oxide avec lequel on la met en contact, puisse s'attacher à sa surface; ainsi préparée, on la fixe sur une lame de platine, communiquant à l'une des extrémités du fil d'un galvanomètre, et l'on évite soigneusement que la partie du papier qui est en contact avec le platine, ne contienne de l'oxide d'argent; on plonge ensuite le papier dans une petite cuiller de platine renfermant de l'eau oxigénée, il se manifeste aussitôt un courant électrique qui va de l'oxide à l'eau oxigénée; ce courant suit donc une direction opposée à celui que l'on observe dans la contact de l'eau oxigénée avec un métal.

La potasse se comporte comme l'oxide d'argent. L'auteur, en s'appuyant encore sur la théorie électro-chimique, rend compte de ces derniers résultats.

Le chapitre II traite d'un nouveau procédé pour reconnaître les effets électriques qui ont lieu pendant l'action chimique de deux dissolutions l'une sur l'autre.

M. Becquerel, cherchant toujours à éviter les actions électro-motrices des liquides sur les vases de platine qui les renferment, actions qui induisent en erreur à l'égard des phénomènes électro-chimiques, est parvenu à expérimenter d'une manière qui débarrasse de cette cause d'erreur.

Il prend quatre capsules de porcelaine A. B. C. D.; il verse dans les capsules A. et D. de l'acide nitrique concentré dans la capsule B. du même acide, et, dans la capsule C., une dissolution très-concentrée de potasse; il fait communiquer A. avec B., C. avec D., au moyen de tubes de verres recourbés et remplis d'une dissolution de sel marin, et joint B. et C. avec une mèche d'amiante, dont les extrémités plongent dans les capsules extrêmes A. et D. D'après cet arrangement, chaque bout de fil en platine sera en contact avec un acide concentré au même degré, les actions électro-motrices seront donc égales de part et d'autre, et le courant électrique qui sera alors produit, ne proviendra que de l'action chimique.

Il examine d'abord ce qui se passe dans le contact des liquides des capsules avec les liquides contenus dans les syphons; il montre que ces liquides, bien qu'ils agissent quelquefois chimiquement les uns sur les autres, ne servent là que de simples conducteurs. Pour le prouver il prend deux vases : dans le premier il verse un acide concentré, et dans l'autre une dissolution de teinture de violette, l'un et l'autre liquide ayant

le même niveau; il plonge dans chaque vase l'une des extrémités d'un tube recourbé en verre, de un à deux millimètres de diamètre, et préalablement rempli d'eau distillée. Quoique l'acide et la teinture communiquent ensemble par l'intermédiaire d'un canal non capillaire rempli d'eau, néanmoins il y a équilibre entre les forces qui émanent de l'action capillaire et celles qui tendent à opérer la combinaison des trois liquides: la teinture reste donc bleue.

Ce fait étant constaté, il a cherché à déterminer jusqu'à quelle hauteur les liquides des vases exercent des actions chimiques sur les liquides des tubes; il prend pour un des liquides l'acide sulfurique, et de l'eau pure pour l'autre; il fait passer dans le syphon, qui contient aussi de l'eau, une bande roulée de papier à la teinture de tournesol, puis il opère l'immersion. Au bout de quelques heures, la partie du papier qui se trouve du côté de l'acide est rougie jusqu'à la distance d'un centimètre environ, et la teinte va toujours en s'affaiblissant, à partir de l'extrémité.

D'après cette expérience, on peut donc faire communiquer deux liquides par l'intermédiaire d'un troisième, sans que celui-ci exerce d'actions électro-motrices sur chacun des deux autres.

Il est facile maintenant de voir ce qui se passe dans la combinaison des acides avec des alkalis; il suffit de mettre un acide dans une des capsules du milieu, dans l'autre de l'eau, et de fixer à l'extrémité d'une mèche d'amiante un petit morceau de soude ou de potasse, puis d'en opérer l'immersion dans l'acide; on trouve encore que le courant va de l'acide à l'alkali.

Si l'on veut observer l'action des acides sur un métal, on joint les deux capsules du milieu par une lame métallique, ou bien l'on se contente de prendre deux capsules, dont l'une contient l'acide, et l'autre de l'eau, et on les fait communiquer ensemble avec le syphon recourbé, ensuite on plonge dans chacune d'elles le bout d'un fil de même métal, dont l'autre communique avec le galvanomètre. Les effets électriques qui ont alors lieu sont les mêmes que ceux qui ont été décrits dans les précédents Mémoires; seulement on n'a plus à craindre ici d'actions électro-motrices de la part des vases métalliques sur les liquides qu'ils renferment.

M. Becquerel s'est servi des appareils qu'il a décrits dans son Mémoire, pour découvrir quand le contact de deux corps est suivi d'une action chimique; il se sert de quatre capsules de porcelaine, dans lesquelles il met de l'acide nitrique; il joint la première à la seconde avec un tube recourbé rempli d'un même acide, la troisième à la quatrième de même avec un tube recourbé, puis il plonge les deux extrémités d'une lame d'or dans la seconde et la troisième; il n'en résulte alors aucun effet électro-dynamique, puisque tout est semblable de part et d'autre; mais si l'on ajoute à l'acide nitrique d'une des capsules du milieu une seule goutte d'acide hydro-chlorique, ou même une parcelle très-petite d'un hydro-

chlorate, il se manifeste aussitôt un courant qui indique sur-le-champ l'action chimique.

Cette indication l'a mis à même de constater d'une manière très-simple la présence des hydro-chlorates et des nitrates dans une dissolution. Il verse dans une capsule de porcelaine de l'acide nitrique pur, et jette au fond une très-petite quantité d'or, précipité de sa dissolution par le sulfate de fer; il met ensuite dans l'acide un fragment à peine sensible d'un hydro-chlorate ou d'une substance qui en renferme; peu à peu l'or s'empare d'un léger nuage jaune, signe certain qu'il a été attaqué, et que du chlore existait dans la pièce d'essai. En se servant d'acide hydro-chlorique, on reconnaît un nitrate, mais la réaction n'est pas aussi prompte.

M. Becquerel a avancé qu'il existe un moyen de l'accélérer; il se propose de revenir sur cette question.

Sur un parélie de sept soleils, observé à Gotha.

ASTRONOMIE et MÉTÉOROLOGIE.

Le 12 mai 1824 MM. Hoff et Kries ont observé, de 6 à 8 heures du matin, à Gotha, un superbe parélie de sept soleils, dont on trouve une description et une mauvaise figure dans le numéro 6 du tome X de la *Correspondance astronomique de M. De Zach.* Ce phénomène, aussi rare que singulier, paraît s'être présenté avec des circonstances qui peuvent intéresser les physiciens. Nous extrairons de ce rapport ce qui suffira pour en concevoir l'effet général; nous espérons que le défaut de figure explicative n'empêchera pas de suivre et de comprendre cette description, chacun pouvant tracer cette figure au fur et à mesure des indications qui en seront données.

Le soleil était déjà assez éloigné de l'horizon lorsque le phénomène s'est montré. La région orientale du ciel occupée par le soleil était pommelée, c'est-à-dire couverte de petits nuages légers et épars; le zénith était parfaitement net et bleu. Dans la partie du ciel opposée au soleil, on voyait aussi de petites nuées blanches détachées, mais moins que dans la région orientale; elles étaient d'ailleurs plus légères et plus dispersées. Le phénomène ne se montrait que sur ces nuages; là où le ciel était serein et azuré, il était interrompu.

Le vrai soleil était le centre d'une couronne circulaire blanche, éblouissante de lumière, verticale, et bordée intérieurement par un cercle peint des plus belles couleurs de l'arc-en-ciel. Comme le soleil était alors (à 7 heures et demie) élevé de 24° 51′ sur l'horizon, et que cette couronne lumineuse était entièrement visible, on peut estimer à 20 degrés environ le rayon de cette brillante couronne. Un peu en dehors, on voyait trois faux soleils; l'un en bas, touchant presque l'horizon, était le moins

éclatant, et ne s'est montré qu'entre $7\frac{1}{2}$ et 8 heures; les deux autres, situés à même hauteur que le vrai soleil, étaient l'un à sa droite, l'autre à sa gauche. Ceux-ci étaient très-éblouissants, et parés des couleurs de l'arc-en-ciel, le pourpre du côté du soleil, le vert à l'opposé, ainsi que cela avait lieu pour la couronne verticale; ils se terminaient par de petites queues opposées au soleil.

Un cercle horizontal blanc et lumineux passant par le vrai soleil et ses deux acolytes, faisait le tour entier du ciel, imitant ainsi un cercle entier en *almicantara*, dont tous les points étaient à même hauteur que l'astre au-dessus de l'horizon. Ce grand cercle de lumière n'était pas visible au commencement de l'apparition du phénomène; on ne vit d'abord que quelques bandes qui partaient des deux faux soleils. Ce ne fut que vers 7 heures que le cercle s'est achevé en entier; mais il n'est pas resté en cet état : vers le couchant, il s'interrompait çà et là, aux lieux où manquaient les petits nuages blancs; mais dès qu'il en arrivait en ces endroits, le cercle se complétait tout de suite.

Sur ce grand cercle horizontal étaient trois autres faux soleils, l'un opposé au vrai, les deux autres à 90 degrés de chaque côté. Ces trois astres fictifs étaient blancs et faibles de lumière; ils paraissaient et disparaissaient successivement comme les parties du cercle, au gré des positions des nuages et des réflexions qu'ils produisaient. On remarquait au faux soleil, situé à 180° du vrai, deux petits arcs lumineux qui se croisaient sous des directions presque verticales.

En outre le véritable soleil était le centre d'une grande lunule lumineuse et colorée en iris, dont les pointes posaient sur le grand cercle horizontal. L'arc extérieur de cette lunule était d'un rayon double de celui de la petite couronne verticale qui donnait naissance aux trois premiers soleils; et dans les deux arcs qui la limitaient on remarquait que les couleurs de l'arc-en-ciel présentaient le rouge du côté du soleil, et le vert à l'opposé. La même disposition de couleurs se remarquait encore sur un petit demi-cercle placé dans la lunule, et en haut de la couronne verticale, quoique ce demi-cercle eût son centre placé du côté opposé et vers le zénith.

Nous ne parlerons pas de plusieurs autres arcs de lumières qui ont parfois été observés, et qui ajoutaient à l'éclat et à la magnificence du phénomène; ces arcs semblent d'une existence moins remarquable, et nous n'en pourrions faire concevoir la situation sans le secours d'une figure.

L'apparition du phénomène a commencé vers 6 heures et demie du matin : M. Hoff ne l'a vu qu'un quart d'heure plus tard, et l'a suivi jusqu'à 8 heures, époque où il a disparu peu à peu et partiellement. L'apparence n'a pas toujours été la même dans toute la durée; les cercles et les couronnes se sont développés tour-à-tour, et ont été plus ou moins visibles,

et les aspects ont pu être différents, vus d'un autre lieu. M. le baron de Lindenau dit que le phénomène n'a été visible que dans le voisinage de Gotha : on l'a aperçu à 8 lieues de cette ville, à Meinengen; mais à Bamberg, qui est à vingt-quatre lieues de Gotha, on n'a rien observé de semblable.

La veille, le 11 mai au soir, le ciel était légèrement voilé. Dans la nuit, la lune a été entourée d'un *halo*. Le baromètre était le 11 mai, à 7 heures du matin, à $27^{po}\ 0^{li}95$, et le 12 mai, à la même heure, à $27^{po}\ 1^{li},4$; à 5 heures du matin, le thermomètre de Réaumur ne marquait que + 2°, et par conséquent il faisait un froid très-piquant. La température s'est bientôt adoucie, et le thermomètre marquait 8° à 8 heures. Le mercure est descendu d'une ligne, et, vers 4 heures de l'après-midi, il a commencé à pleuvoir; la pluie a duré plusieurs jours.

F.

Notice géognostique sur quelques parties de la Bourgogne; par M. DE BONNARD. (Extrait.)

GÉOLOGIE.

Académie Royale des Sciences.

20 septembre et 11 octobre 1824.

UNE ceinture de terrains calcaires et marneux, analogues à ceux du Jura, entoure d'une manière à peu près continue, à l'ouest, au nord et à l'est, le groupe de montagnes granitiques qui constitue le centre de la France; mais ce n'est que par lambeaux épars qu'on aperçoit, entre le granite et les terrains jurassiques, les formations de transition ou les anciennes formations secondaires : le plus souvent aucun de ces membres de la série générale des terrains ne se montre, et le calcaire du Jura semble recouvrir immédiatement le granite. L'objet principal du Mémoire de M. de Bonnard, est l'étude de cette superposition brusque, à la pointe septentrionale et sur la pente orientale du *Morvand*, petite chaîne qui constitue une sorte de promontoire primordial, partant du plateau central, et s'avançant de 25 lieues vers le nord, sur les confins du Nivernais et de la Bourgogne, au milieu des terrains jurassiques. L'auteur indique ensuite la série des terrains qui se présentent, à l'est du Morvand, depuis le fond des vallées jusqu'au sommet des montagnes calcaires de l'*Auxois*.

Le Mémoire de M. de Bonnard est divisé en quatre parties, qui ont successivement pour objets : 1° le Morvand, et surtout sa pointe septentrionale; 2° les plaines de l'Auxois, situées au pied du Morvand; 3° les montagnes calcaires qui s'élèvent au-dessus de ces plaines; 4° le résumé des faits observés dans les trois parties précédentes, et un essai de classification des terrains décrits.

Dans la première partie, l'auteur fait connaître que le Morvand, qui, dans son intérieur, paraît formé principalement de roches porphyroïdes,

variolitiques, ou amygdaloïdes, ne présente au contraire que du *Granite* quand on approche de sa pointe; mais qu'à l'extrémité du promontoire le granite est recouvert par des roches quartzeuses de nature particulière, de structure et d'aspect très-variés, le plus souvent tout-à-fait cristallines et semblant passer au granite par nuances insensibles, ailleurs prenant au contraire la texture grenue et la structure arénacée, mais dans tous les cas renfermant abondamment du spath pesant et de la galène, quelquefois aussi du spath fluor et de l'oxide de fer. La structure arénacée devient surtout visible dans les blocs roulés qui ont été long-temps exposés aux influences atmosphériques, et alors la roche présente ordinairement de nombreuses empreintes de coquilles; mais l'auteur a retrouvé aussi ces empreintes dans la roche d'aspect entièrement cristallin, apposée immédiatement sur le granite auquel elle paraît intimement liée. Ces roches, qui ne se présentent qu'à la partie supérieure des montagnes ou au sommet des escarpements granitiques, sans qu'on en retrouve aucune trace dans les vallées, peuvent être, au moins en grande partie, rapportées aux espèces *Mimophyre, Arkose, Quartzite* et *Psammite* de M. Brongniart. M. de Bonnard désigne leur ensemble sous le nom de terrain d'*Arkose*, et, malgré l'apparence de liaison intime et de passages insensibles de ce terrain au granite, il croit devoir le rapporter à une formation arénacée. Les coquilles dont les roches d'arkose montrent des empreintes, sont des gryphées arquées, des ammonites, des peignes, etc., ainsi que l'*unio hybrida* de Sowerby.

Les plaines ou plateaux bas de l'Auxois, dont l'étude fait le sujet de la seconde partie, sont situées au niveau du sommet des dernières montagnes du Morvand, et par conséquent beaucoup plus élevées que le fond des vallées escarpées qui déchirent le sol granitique, et qui ne renferment cependant point de vestiges des terrains des plaines. On voit donc, d'une part, que le dépôt de ces terrains a dû être antérieur à la formation des vallées du Morvand; d'autre part, que c'est en s'abaissant peu à peu que le terrain primordial s'enfonce sous les plateaux de l'Auxois; aussi retrouve-t-on le granite, à peu de profondeur dans presque toutes les vallées qui sillonnent ces plateaux. Le sol des plateaux est toujours formé de *Calcaire à gryphites;* mais entre le granite et le calcaire on reconnaît, sur une épaisseur qui souvent n'est que de quelques mètres, deux terrains distincts. Dans le voisinage du Morvand, le granite est en général recouvert par le terrain d'*Arkose*, dont les roches sont plus ou moins mélangées de calcaire, et passent souvent à une roche arénacée. Sur ce terrain se présente une alternation de couches de *marnes argileuses*, de *marnes calcaires*, et d'un *calcaire lumachelle* qui renferme en abondance l'*unio hybrida*, ainsi que des huîtres, des peignes, des térébratules, etc. Ce terrain de lumachelle et de marnes alterne quelquefois avec le terrain d'Arkose, et quelquefois même la lumachelle recouvre immédiatement

le granite; mais cet ensemble est constamment recouvert par le calcaire à gryphées. Quand on s'éloigne de la chaîne du Morvand, on ne trouve plus d'arkose bien caractérisé sur le granite, mais à sa place un *Psammite* quartzeux, très-variable dans son grain et dans sa dureté, renfermant souvent, comme l'arkose, du spath pesant et de la galène, et toujours recouvert par le terrain de *lumachelle et de marnes*, auquel le *calcaire à gryphites* est toujours superposé. Le psammite, que l'auteur regarde comme appartenant au même terrain que l'arkose du Morvand, tantôt renferme de nombreuses empreintes de coquillages, peignes, trigonies, ammonites, etc., ainsi que des empreintes de zoophytes, qui paraissent être des astéries, des actinies, etc., et d'autres fossiles tout-à-fait indéterminables; tantôt, au contraire, le psammite superposé au granite est entièrement sans coquilles, et alors des bancs de psammite, contenant des fossiles analogues aux précédents, se retrouvent subordonnés au terrain de *Marne* et de *Lumachelle*. Celui-ci, dans quelques localités où il a une grande puissance, est surtout composé de couches *marneuses*, et contient alors, en bancs subordonnés, la lumachelle, le psammite à empreintes, et des amas de gypse, qui sont exploités à Mêmont, près Sombernon. Ailleurs la formation est au contraire peu épaisse; la *Lumachelle* en forme alors la masse principale, et les couches inférieures de cette roche renferment une si grande quantité de grains de feldspath et de quartz, qu'elles constituent un véritable psammite à base de calcaire lumachelle. Le terrain de *Calcaire à gryphées*, qui recouvre le précédent, est formé de couches variées de calcaire et de marnes. La *gryphée arquée* abonde surtout dans les couches inférieures, qui contiennent assez souvent des veinules ou mouches de spath pesant et de galène; les bélemnites sont très-nombreuses dans les couches supérieures; au nombre des autres coquilles que ce terrain renferme, se trouve encore l'*unio hybrida*. Le calcaire à gryphées forme le sol de tous les plateaux bas et fertiles de l'Auxois, où il se présente partout en couches horizontales : il disparaît sous les calcaires blancs, du côté de l'ouest, à deux lieues d'Avallon, et du côté de l'est, peu au-delà de Sombernon; et à ces deux limites de son étendue superficielle, ses couches plongent sensiblement en s'enfonçant sous les terrains qui le recouvrent. Malgré les différences que présentent entre eux les trois terrains ci-dessus mentionnés, et la constance de leur position relative, un ensemble de conformités, plus important encore, porte l'auteur à les considérer comme étant très-probablement *trois membres d'une formation unique*.

Dans la troisième partie, l'auteur divise en deux *groupes* ou *formations* les terrains qui constituent les montagnes calcaires de l'Auxois. La partie inférieure de ces montagnes est formée principalement de marnes tendres et de couleurs foncées, renfermant un grand nombre de fossiles, parmi lesquelles on rencontre beaucoup de bélemnites, des modioles, la

gryphæa cymbium, etc., mais où l'on ne trouve plus la *gryphæa arcuata*. Au-dessus de cette *seconde formation marneuse*, se présentent les *calcaires blancs* que M. de Bonnard distingue en quatre terrains différents : 1° le *Calcaire à entroques*, qui, composé presque uniquement comme son nom l'indique, est toujours immédiatement superposé aux terrains marneux précédents, et forme des pentes escarpées au-dessus des pentes douces de ces terrains ; 2° le *Calcaire blanc-jaunâtre marneux*, qui forme au contraire des pentes presque insensibles, au-dessus des escarpements de calcaire à entroques, et qui renferme une foule de coquillages présentant, dans les mêmes échantillons de roches, trois modes de pétrification différents; 3° le *Calcaire oolithique*, qui ne se distingue du précédent que par une plus grande dureté et par les oolithes; enfin 4° le *Calcaire compacte à cassure conchoïde* : ces deux derniers constituent un second étage d'escarpements couronnés par les plateaux unis des sommets des montagnes. Sur les plateaux les plus élevés, l'auteur a observé des fragments roulés de granite, phénomène analogue en petit à celui des blocs de granite du Jura. Toutes les couches de ces deux formations sont superposées au calcaire à gryphites, en couches horizontales, dans une étendue de 18 lieues de l'ouest à l'est; mais au-delà, de l'un et l'autre côté, elles plongent vers le sol, de manière que les calcaires blancs supérieurs restent seuls à la surface. Cette inclinaison est même plus rapide que celle des couches du calcaire à gryphées, surtout du côté de l'est, aux environs de Sombernon, où elle produit le barrage de plusieurs vallées, et présente un aspect tout-à-fait remarquable.

Dans la quatrième partie de son Mémoire, M. de Bonnard cherche à déterminer à quelles *formations* bien reconnues ailleurs on peut rapporter les terrains qu'il a décrits. Les deux formations supérieures paraissent être identiques aux formations jurassiqnes supérieures; le calcaire à gryphées, qui fait partie de la formation inférieure, se retrouve aussi dans le Jura : mais il règne encore parmi les géologues une grande diversité d'opinions sur l'*horizon géognostique* des terrains jurassiques, et les ouvrages publiés sur ces terrains, même les plus récents, ne font connaître rien qui soit analogue aux terrains de *Lumachelle* et d'*Arkose* de la Bourgogne. L'auteur expose et discute les différentes inductions qu'on peut tirer des faits observés par lui, en les comparant avec ce qui a été reconnu ailleurs, et il conclut que l'opinion la plus probable, est celle dans laquelle on regarderait les deux terrains d'*Arkose et Psammite*, et de *Lumachelle et Marnes*, comme représentant, en quelque sorte par extrait, et le *Grès Vosgien* (décrit par M Voltz), et les formations désignées en Allemagne sous les noms de *Buntersandstein*, *Muschelkalk* et *Quadersandstein*, rapprochement qui paraîtrait donner la preuve d'une liaison intime de ces trois formations entre elles, et avec celle du *Lias* anglais, ou calcaire à gryphées arquées. L'auteur revient encore sur les singula-

rités que présentent, et cette sorte de fusion de plusieurs terrains ailleurs si distincts l'un de l'autre, et la liaison intime, au moins apparente, du terrain inférieur avec le granite auquel il est superposé, et dont il est si éloigné dans la série générale des formations minérales. Il termine en faisant connaître que des faits géognostiques analogues se retrouvent en Nivernais, en Poitou, en Angoumois, en Périgord, sur la limite commune au granite et aux terrains jurassiques; que la formation qui se présente ainsi seule, à la place que pourrait occuper une série si nombreuse de terrains différents, offre en outre cet intérêt, qu'elle paraît être constamment métallifère, et qu'on y a exploité ou qu'on y exploite encore dans beaucoup d'endroits des mines assez importantes (1); il ajoute que c'est peut-être même à une formation analogue que doivent être rapportés des gites métallifères célèbres, exploités en plusieurs contrées dans des *grès* dont les relations de gisement n'ont pas encore été déterminées.

Sur le Protèle de Lalande (Protèles Lalandii), *type du nouveau genre* PROTÈLE; *par M.* Isidore GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

Zoologie.

Mém. du Muséum d'histoire naturelle.

LE Protèle doit être placé près des Hyènes. Il a le carpe aussi long que le tarse, et ses membres postérieurs paraissent beaucoup plus courts que les antérieurs, en sorte que l'axe du corps est très-oblique sur le sol. Ces deux circonstances organiques très-remarquables et très-importantes se retrouvent chez le Protèle et chez la Hyène, mais ne se retrouvent pas ailleurs : l'absence de l'os pénial, et l'existence d'une poche sous l'anus, observées jusqu'ici chez la seule Hyène, sont peut-être encore des caractères communs; le squelette du Protèle et celui de la Hyène se ressemblent d'ailleurs aussi pour le plus grand nombre de leurs détails. Le Protèle s'éloigne cependant et se distingue des Hyènes, par la forme allongée de sa tête et son museau fin et presque conique, par lesquels il se rapproche un peu du genre *Canis;* et aussi à raison de ses pieds antérieurs, qui sont pentadactyles, la Hyène, comme on le sait, manquant de pouce, ou n'ayant qu'un pouce rudimentaire.

Le Protèle a été découvert, au Cap de Bonne-Espérance, par l'infortuné voyageur de Lalande; qui en a rapporté trois individus, tous jeunes. Cette circonstance n'a pas permis de connaître les dents de l'adulte. M. Cuvier pense que le système de dentition du Protèle est celui des Civettes, ce qui l'avait porté à donner au Protèle le nom de Civette hyénoïde, qu'il ne regardait au reste que comme provisoire.

Les couleurs du Protèle de Lalande sont à peu près celles de la Hyène

---

(1) Voyez, par exemple, la Notice insérée dans le *Bulletin des Sciences* d'avril 1823, sur une formation métallifère de l'ouest de la France.

d'Orient; il a, comme elle, une crinière, qu'il hérisse lorsqu'il est excité; du reste ses habitudes sont peu connues. Il a pour fouiller la terre une très-grande facilité, qu'il emploie à se creuser des terriers à plusieurs issues, d'où il ne sort jamais que la nuit. Il habite le fond de la Cafrerie.

Note sur une espèce nouvelle du genre Ammodyte; *par M.* Lesauvage, *Docteur en médecine à Caën.*

Zoologie.

La plupart des ichthyologistes paraissent n'admettre dans le genre Ammodyte qu'une seule espèce, qui a été nommée Ammodyte-appât, *Ammodytes tobianus*, et que l'on désigne encore par les noms d'*Équille* et de *Lançon*. Cependant les pêcheurs du littoral du Calvados n'emploient pas indistinctement ces deux dernières dénominations; ils donnent le nom de *Lançon* à un poisson qui paraît différer de l'*Équille*, et que quelques-uns regardent comme le mâle de cette dernière, tandis que le plus grand nombre pensent que ce sont deux espèces distinctes.

M. Lesauvage a examiné comparativement les deux espèces, afin de connaître la valeur de ces opinions diverses, et il est arrivé aux résultats suivants.

Il existe entre le Lançon et l'Équille une différence bien sensible dans la longueur, la grosseur et la couleur : le premier a le corps plus long, plus grêle; il a sur le dos une couleur verdâtre, qui est beaucoup moins exprimée sur l'Équille, et il manque de la tache cuivreuse, irrégulière, que l'on rencontre assez constamment près de l'anus de cette dernière.

Il atteint jusqu'à neuf pouces et plus de longueur : les plus fortes Équilles n'ont que 6 pouces 5 à 6 lignes. Sa tête est moins conique et plus allongée; il est beaucoup plus rare que l'Équille, et ne paraît pas toujours aux époques où elle est le plus commune. M. Lesauvage a pu à peine se procurer trois Lançons dans le cours du mois de septembre dernier, et chaque jour il arrivait à la poissonnerie de la ville qu'il habite, plusieurs milliers d'Équilles. D'anciens pêcheurs assurent que ce poisson était très-commun il y a quarante ans (1).

En comparant le nombre des rayons des nageoires, notre observateur a obtenu, à l'avantage du Lançon, une légère différence dans les nageoires dorsale et anale; celles de l'Équille lui ont paru moins hautes, et les échancrures déterminées par les sommets des rayons, moins exprimées.

Toutes ces particularités lui semblaient insuffisantes pour fournir des

---

(1) L'Araignée de mer est dans le même cas; elle a disparu de la même côte, et cependant elle était tellement commune il y a quarante ans, qu'on l'apportait dans des tombereaux sur les marchés de Caën. L'une et l'autre se retrouvent sur les côtes du département de la Manche, encore aujourd'hui, mais plus rarement.

caractères spécifiques distincts, et il lui restait encore quelques doutes sur la possibilité d'établir deux espèces bien déterminées, lorsqu'en examinant la bouche, il a reconnu, dans le mode de l'extension de la mâchoire mobile, une différence bien tranchée, et propre à lever toute incertitude sur la réalité de la division en deux espèces.

Dans l'Équille, la mâchoire mobile s'étend en avant et en bas, sans que la mâchoire immobile éprouve dans sa forme aucune variation. Dans le Lançon, la mâchoire mobile, au lieu de se porter en bas, se relève, devient verticale, et abandonne peu l'immobile; dans son mouvement, elle entraîne en haut l'extrémité de cette dernière dans une direction perpendiculaire, et de telle sorte, que cette extrémité devient verticale et parallèle à la mâchoire mobile.

Les caractères génériques du genre Ammodyte devront être modifiés par l'addition de quelques-uns des caractères spécifiques attribués à l'espèce, considérée comme unique. Quant à la détermination particulière à chaque espèce, M. Lesauvage propose de l'établir ainsi qu'il suit :

Ammodytes tobianus, Ammodite-appât, Équille.

B—7. P—54. A—26. C—16.

Longueur 5 *pouces* ½; *mâchoire extensible se portant en avant et en bas.*

Ammodytes lanceolatus (Lesauvage), Ammodyte-Lançon.

B—7, D—58. P—13. A—30. C. 16.

Longueur 9 *pouces; mâchoire extensible se redressant verticalement, en entraînant dans sa direction l'extrémité mobile de la mâchoire non extensible* (1). H. C.

Indication des plantes de la famille des MÉNISPERMÉES, *qui appartiennent à la Flore du Brésil méridional.*

CISSAMPELOS. L. Jus. (Caract. planè ref.)

BOTANIQUE.

Flora Brasiliæ meridionalis.

DIOÏCA vel rarissimè monoïca. MASC. CALYX profundè 4-partitus, patulus; divisuris unguiculatis, sæpiùs obovatis, obtusis, interdùm lanceolatis aut linearibus. COROLLA hypogyna, 1-petala, cupulæformis, 4-loba aut obsoletè 4-loba, calyce brevior, rarissimè petala 4 : lobi petalave cum calycinis divisuris alternantia. ANDROPHORUM in centro floris columnæforme, breve, teres, glabrum, marginibus apicis peltati 4-antheri-

---

(1) Ces détails sont extraits d'une lettre adressée, le 10 janvier 1824, à M. Hippolyte Cloquet par M. Lesauvage, qui a depuis envoyé à ce naturaliste un individu desséché avec soin de chacune des espèces, et où les caractères peuvent être vérifiés facilement.

ferum : antheræ sessiles, summo androphoro adnatæ, transversè ovatæ, 1-loculares, horizontaliter dehiscentes. Fœm. Calyx unifoliolatus, lateralis, externus; foliolo unguiculato, obovato. Petalum unicum, hypogynum, foliolo calycino oppositum, eodem adpressum et brevius, unguiculatum. Ovarium in receptaculo floris excentricum, obliquum, ovatum, subgibbosum, 1-loculare, 1-spermum, primò erectum, post anthesin curvatum; parte dimidiâ superiore inferiori mox applicatâ demùmque cùm eâdem coalitâ. Ovulum parietale, peritropium, primò rectum, cum ovario mox curvatum. Stylus 3-gonus, 3-fidus vel 3-dentatus, glaber, in ovario terminalis, incurvatione pericarpii in fructu basilaris et inversus. Stigmata tria ad faciem styli divisurarum. Drupa parva, obtusissima, compressiuscula. Putamen obtusissimum, compressum, margine lato tuberculatum aut rugosum, utrâque facie lineâ sæpiùs duplici curvatâque elevatum figuram soleæ equinæ referente (ex formâ seminis), à basi circiter usquè ad medium biloculare; dissepimento incompleto bilamellato, apice obtuso, internè intra lamellas subvacuo, ex superiore pericarpii dimidiâ parte inferioreque primùm approximatis demùm coalitis. Semen teres, medio curvatum, equinæ soleæ figuram referens, mediâ curvaturâ summo dissepimento affixum et in eodem equitans. Umbilicus ad mediam seminis curvaturam. Integumentum membranaceum. Perispermum carnoso-succulentum, subparcum. Embryo intra perispermum semini conformis : cotyledones seminis curvatione inferæ, stylum inversum spectantes, reverà et in ovario superæ, lineares : radicula infera, drupæ basin ferè attingens.

§. I. *Caules suffruticosi, erecti, simplices tetragoni.*

1. *Cissampelos subtriangularis*, caulibus suffruticosis, erectis, simplicibus, tomentosis; foliis orbiculari-triangularibus, basi subtruncatis, lateribus rotundatis, apice obtusissimis, suprà pubescentibus, subtùs tomentosis; petalo fœmineo suborbiculari, glabro.

2. *C. ovalifolia*, D. C. Syst. veg., I, p. 537.

3. *C. communis*, caule suffruticoso, erecto, simplici tomentoso; foliis breviter petiolatis, cordatis, acutis, integerrimis, suprà pubescentibus, subtùs tomentosis, cinereo-canescentibus; floribus masculis, racemosis; corollâ masculâ cupulæformi; fœmineâ glaberrimâ.

4. *C. velutina*, caulibus suffruticosis, erectis, simplicibus, lanatis; foliis ovatis, obtusis, velutinis; corymbis masculis axillaribus, quaternis, hirsutis; corollâ masculâ cupulæformi, obsoletè 4 lobâ, externè pilosâ.

5. *C. suborbicularis*, caulibus suffruticosis erectis, simplicibus, tomentosis; foliis suborbicularibus, vix repandis, suprà tomentoso-pubescentibus, subtùs tomentosis; petiolis longiusculis; corymbis masculis

 1824.

2-4-ternis, ebracteatis, corollâ cupulæformi, obsoletè 4-lobâ, pilosiusculâ.

6. *C. ebractrata*, caule suffruticoso, erecto, simplici, tomentoso; foliis orbiculari-rhombeis, vix repandis, suprà pubescentibus, subtùs tomentosis; floribus fœmineis axillaribus, fasciculatis, ebracteatis.

§. II. *Caules volubiles.*

7. *C. littoralis*, caule fruticoso, volubili, pubescente; foliis cordatis, apice retusis, integerrimis, suprà puberulis, subtùs tomentosis; racemis masculis solitariis et geminis, hirtello-tomentosis, inferioribus folio multò longioribus; corollâ cupulæformi, planiusculâ, 4-lobâ.

8. *C. australis*, caule fruticoso, volubili, glabriusculo; foliis cordatis, emarginatis, longiusculè mucronatis, utrinquè puberulis; racemis fœmineis solitariis et geminis; pedunculo axique pubescentibus.

9. *C. monoïca*, caule fruticoso, volubili, subpubescente; foliis exactè cordiformibus, obtusiusculis, suprà pilosiusculis, subtùs puberulis; petiolo subtùs pubescente; floribus monoïcis.

10. *C. tamoïdes*, D. C., Syst. I, p. 536.

11. *C. gracilis*, caule volubili, gracili; foliis cordatis, acutiusculis, in sinu obtusis, utrinquè puberulis; floribus masculis corymbosis et racemosis; pedunculo axique pubescentibus, corollâ sub 4-petalâ.

12. *C. glaberrima*, caule herbaceo, volubili; foliis peltatis, ovatis, acutis, basi rotundis; floribus masculis corymbosis et racemosis; divisuris calycinis oblongo-linearibus; corollâ campanulatâ, 4-lobâ.

Note sur les lingots de cuivre obtenus par la voie humide; communiquée par M. Clément.

Arts chimiques.

Les belles expériences de Hall nous ont appris que du carbonate de chaux en poussière, matière si éminemment décomposable par la chaleur, pouvait se fondre à une haute température sans perdre son acide carbonique, si une grande pression le retenait, et présenter après le refroidissement une masse solide semblable au marbre naturel. De même qu'autrefois on pensait que la formation de cette pierre était nécessairement due à la voie humide et ne pouvait pas être le produit du feu, de même on croit aujourd'hui généralement qu'un morceau de cuivre,

solide et susceptible de se forger, a dû être fondu par le feu et acquérir sa cohésion par le refroidissement. Le cuivre précipité de ses dissolutions par un agent quelconque, a toujours été vu en poudre très-fine sans aucune aggrégation.

Voici un nouveau fait qui prouve qu'un lingot de cuivre qu'on croit nécessairement le produit du feu, peut être celui de la voie humide. M. Clément doit la connaissance de ce fait à M. Mollerat, qui le lui a communiqué dernièrement, lors d'une visite qu'il lui a faite dans sa belle manufacture de vinaigre de bois, en Bourgogne. Dans une suite de manipulations dont le but est d'obtenir du sulfate de cuivre par la calcination du cuivre avec le soufre, on obtient des dissolutions de ce sulfate, qui sont rendues troubles par du sous-sulfate insoluble. On les dépose dans une cuve pour les faire éclaircir; cette cuve est à moitié enterrée. C'est contre ses parois intérieures, et toujours sur le joint de deux douves, qu'on voit se former de petits champignons de cuivre métallique, qui grossissent peu à peu, et finiraient sans doute par faire d'assez grosses masses. M. Clément en possède plusieurs échantillons, qu'il a détachés de la cuve, et auxquels il est resté du bois adhérent. On voit, d'un côté, que ces morceaux de cuivre se sont moulés sur le bois de la cuve, dont les stries y sont imprimées; et, de l'autre côté, ce sont des mamelons qui présentent de très-petites facettes brillantes, qui sont sans doute des faces cristallines.

L'un des échantillons pèse plus de 75 grammes.

On conçoit assez facilement, ainsi que l'a dit M. Mollerat à M. Clément, l'action chimique qui a dû occasioner la revivification de ce cuivre. Il existe sûrement en suspension dans la dissolution un sulfate de protoxide, lequel, en passant à l'état de sulfate de deutoxide par l'action de l'eau, aura déposé le cuivre qui aura cédé à ce nouveau sel, son oxigène et son acide. Il est évident que la revivification du cuivre peut avoir lieu ainsi sans le secours du fer, et effectivement il n'y en a pas de traces dans l'intérieur de la cuve. Ce n'est pas cette portion du phénomène qui paraît la plus remarquable, c'est la cohésion acquise par le cuivre ainsi précipité au milieu d'une dissolution, cohésion assez grande pour permettre de le forger à froid et de le réduire en feuilles minces, et dont on peut juger, par la pesanteur spécifique qu'on a trouvée, de 8780.

D'ailleurs, M. Clément a limé un des morceaux, et y a produit une surface aussi brillante et aussi pleine que celle qu'aurait présentée un morceau de cuivre fondu.

Sur la correction à appliquer à la longueur d'une ligne géodésique liée à deux bases non concordantes; par M. PUISSANT. (2e Article.)

GÉODÉSIE

AFIN d'offrir aux praticiens une règle commode et assez sûre pour obtenir la longueur la plus probable d'une ligne géodésique appuyée sur deux bases qui présentent entre elles une petite discordance, M. Puissant a supposé, dans un des précédents Bulletins (*février* 1824), que les triangles du réseau étaient à très-peu près équilatères; mais il est possible de parvenir, dans le cas général, à des formules de correction presque aussi simples que celles qu'il a données pour un cas particulier : tel est l'objet que nous nous proposons dans cette Note.

Adoptons la notation employée à la page 18 du Bulletin cité, nous aurons

$$a^{(n)} = \frac{a \sin B \sin B' \sin B'' \ldots \sin B^{(n-1)}}{\sin A \sin A' \sin A'' \ldots \sin A^{(n-1)}};$$

c'est-à-dire que $a^{(n)}$ sera le dernier côté du réseau calculé au moyen de la base a mesurée. Mais, par hypothèse, ce côté $a^{(n)}$ diffère de sa mesure effective α, et l'on a

$$\alpha = a^{(n)} + \varepsilon,$$

ε étant par conséquent l'excès de α sur $a^{(n)}$.

Pour faire disparaître cet excès, il faut appliquer aux angles A B C, A′ B′ C′, ... de chaque triangle les corrections les plus probables. Or il semble que c'est se conformer assez bien à la doctrine des probabilités, que de supposer dans chaque triangle ces corrections proportionnelles à l'erreur T de la somme des trois angles sur deux angles droits, plus l'excès sphérique, abstraction faite d'ailleurs du signe de cette erreur.

Désignons en général par $-x$, $-y$, $+(x+y)$ les corrections des angles C, A, B; par $-x'$, $-y'$, $+(x'+y')$, celles des angles C′, A′, B′, et ainsi de suite; on aura

$$a^{(n)} + \varepsilon = \frac{a \sin(B+x+y) \sin(B'+x'+y') \ldots \sin(B^{(n-1)}+x^{(n-1)}+y^{(n-1)})}{\sin(A-y) \sin(A'-y') \ldots \sin(A^{(n-1)}-y^{(n-1)})};$$

puis prenant le logarithme de chaque membre, on obtiendra, en ne conservant que la première puissance de ε,

$$(1) \qquad \frac{\varepsilon}{a^{(n)}} = (x+y)\cot B + (x'+y')\cot B' + \ldots \\ + y \cot A + y' \cot A' + \ldots$$

Mais d'après notre nouveau mode de correction, l'on a

$$x = y = k.\tfrac{1}{3}T;\ x' = y' = k.\tfrac{1}{3}T' \ \ldots$$

partant

$$(1') \qquad \frac{\varepsilon}{a^{(n)}} = k\,[\tfrac{2}{3}\,\mathrm{T}\cot \mathrm{B} + \tfrac{2}{3}\,\mathrm{T}'\cot \mathrm{B}' + \ldots\ldots + \tfrac{1}{3}\,\mathrm{T}\cot \mathrm{A} + \tfrac{1}{3}\,\mathrm{T}'\cot \mathrm{A}' + \ldots\ldots]$$

formule dans laquelle k est une constante facile à déterminer, puisque c'est la seule inconnue.

Cela posé, soient Z, Z', Z''.... les azimuts comptés du nord à l'est, des côtés a, a', a'', ... du réseau qui mesure une ligne géodésique, par exemple, un arc de plus courte distance perpendiculaire au méridien; on trouvera sans peine

$$\mathrm{Z}' = 180^\circ + \mathrm{Z} - \mathrm{C} + x, \quad \mathrm{Z}'' = \mathrm{Z} - \mathrm{C} + \mathrm{C}' + x - x',$$

$$\mathrm{Z}''' = 180^\circ + \mathrm{Z} - \mathrm{C} + \mathrm{C}' - \mathrm{C}'' + x - x' + x'',$$

et ainsi de suite. Partant, les corrections des angles azimutaux seront successivement

$$(2). \qquad \delta\mathrm{Z}' = x, \quad \delta\mathrm{Z}'' = x - x', \quad \delta\mathrm{Z}''' = x - x' + x'', \ldots\ldots$$

et de la formule $\mathrm{J}' = a' \sin \mathrm{Z}'$ qui donne, à très-peu près, la portion J' de la perpendiculaire, comprise entre les méridiens des extrémités de a', on tirera, par la différentiation,

$$\frac{\delta \mathrm{J}'}{\mathrm{J}'} = \frac{\delta a'}{a'} + \cot \mathrm{Z}' \,.\, \delta \mathrm{Z}';$$

donc en général

$$(3). \qquad \frac{\delta \mathrm{J}^{(n)}}{\mathrm{J}^{(n)}} = \frac{\varepsilon}{a^{(n)}} + \cot \mathrm{Z}^{(n)} \,.\, \delta \mathrm{Z}^{(n)}$$

fera connaître la correction d'une des parties quelconques de la ligne mesurée, et par suite celle de cette ligne entière.

Comme dans la formule (1') les erreurs T, T'... sont données en secondes, il est entendu qu'il faudra, pour l'homogénéité, diviser le premier membre par $\sin 1''$.

La correction la plus avantageuse serait, sans contredit, celle qu'on effectuerait à l'aide des formules de M. de Laplace; mais peut-être trouvera-t-on que le moyen que propose, à cet effet, M. Puissant, a une exactitude suffisante dans la pratique.

Considérations théoriques sur la polarisation de la lumière; par M. A. Fresnel.

Nous avons remarqué en 1816, M. Arago et moi, que deux faisceaux de lumière polarisés suivant des plans rectangulaires n'exerçaient plus l'un sur l'autre aucune influence, dans les mêmes circonstances où des rayons de lumière ordinaire présentent le phénomène des interférences. Mais sitôt que les plans de polarisation se rapprochaient un peu, on voyait reparaître les bandes obscures et brillantes résultant de la rencontre des deux faisceaux lumineux, et elles devenaient d'autant plus marquées que les plans étaient plus près de se confondre. Physique.

Cette observation démontre que deux faisceaux polarisés suivant des plans rectangulaires donnent toujours par leur réunion la même intensité de lumière, quelle que soit la différence des chemins qu'ils ont parcourus à partir de leur source commune. De ce fait il résulte nécessairement que, dans les deux faisceaux, les vibrations des molécules éthérées s'exécutent perpendiculairement aux rayons, et suivant des directions rectangulaires.

Pour le démontrer, je rappellerai d'abord que dans les oscillations rectilignes produites par un petit dérangement d'équilibre, la vitesse absolue de la particule vibrante est proportionnelle au sinus du temps compté de l'origine du mouvement, la durée d'une oscillation complète répondant à une circonférence entière. Si l'oscillation est curviligne, elle peut toujours se décomposer en deux oscillations rectilignes perpendiculaires entre elles, auxquelles s'appliquera le même théorême.

Dans l'onde lumineuse produite par l'oscillation de la particule éclairante, les vitesses absolues qui animent les molécules de l'éther sont proportionnelles aux vitesses correspondantes de la particule éclairante, et par conséquent aussi au sinus du temps. D'ailleurs, l'espace parcouru par chacun des ébranlements élémentaires dont l'onde se compose est proportionnel au temps; et autant cet espace contient de fois la longueur d'ondulation, autant d'oscillations entières se sont exécutées depuis le départ de l'ébranlement. Si donc on représente par π le rapport de la circonférence au diamètre, par t le temps écoulé depuis l'origine du mouvement; si de plus nous appelons λ la longueur d'ondulation et x l'espace parcouru par l'ébranlement pour arriver au point de l'éther que nous considérons; la vitesse absolue qui anime ce point après le temps t, sera représentée par $a \sin 2\pi\left(t - \frac{x}{\lambda}\right)$; a étant ici un coefficient constant

proportionnel à l'amplitude des oscillations des molécules éthérées ou à l'intensité de leurs vitesses absolues. (1)

Cela posé, considérons un des deux faisceaux interférents. Quelle que soit la direction de la vitesse absolue de la molécule éthérée, nous pouvons toujours décomposer cette vitesse à chaque instant suivant trois directions rectangulaires constantes; la première sera, par exemple, la direction même du rayon lumineux, et les deux autres, perpendiculaires à celles-ci, seront l'une parallèle et la troisième perpendiculaire au plan de polarisation. D'après le principe général des petits mouvements, on peut considérer les oscillations exécutées par la molécule éthérée, de quelque nature qu'elles soient, comme résultant de la combinaison de trois séries d'oscillations rectilignes dirigées suivant ces trois axes rectangulaires, oscillations que, pour plus de généralité, nous supposerons avoir commencé à des époques différentes.

Appelons t le temps écoulé depuis une époque commune, et représentons par u, v et w ce qu'il faut ajouter à t pour avoir le temps total compté à partir de l'origine du mouvement dans chacun des trois modes de vibrations rectilignes; alors les vitesses absolues apportées à l'instant que nous considérons, seront :

$$a \sin 2\pi\left(u + t - \frac{x}{\lambda}\right); \quad b \sin 2\pi\left(v + t - \frac{x}{\lambda}\right); \quad c \sin 2\pi\left(w + t - \frac{x}{\lambda}\right);$$

a, b et c étant les coefficients constants qui expriment l'intensité des vitesses absolues dans chaque système d'oscillation rectiligne.

Considérons maintenant le second faisceau polarisé, et décomposons ses vitesses absolues suivant les mêmes axes rectangulaires : si nous représentons par x' le chemin qu'il a parcouru pour arriver au même point, nous aurons pareillement pour les trois composantes apportées à l'instant t :

$$a' \sin 2\pi\left(u' + t - \frac{x'}{\lambda}\right); \quad b' \sin 2\pi\left(v' + t - \frac{x'}{\lambda}\right); \quad c' \sin 2\pi\left(w' + t - \frac{x'}{\lambda}\right).$$

Ces trois vitesses ayant respectivement les mêmes directions que les précédentes, il suffit de les ajouter pour avoir leurs résultantes, ce qui donne :

$$a \sin 2\pi\left(u + t - \frac{x}{\lambda}\right) + a' \sin 2\pi\left(u' + t - \frac{x'}{\lambda}\right),$$

(1) On trouvera dans le tome XI des *Annales de chimie et de physique*, page 251 et suivantes, une démonstration de ces formules et une explication plus détaillée de leur usage. Les lecteurs qui ne seraient pas familiarisés avec la théorie des ondes lumineuses, pourront en étudier d'abord les principes élémentaires dans l'article sur la lumière du Supplément à la traduction française de la cinquième édition de *la Chimie de Thomson*.

$$b \sin 2\pi \left(v + t - \frac{x}{\lambda}\right) + b' \sin 2\pi \left(v' + t - \frac{x'}{\lambda}\right),$$
$$c \sin 2\pi \left(w + t - \frac{x}{\lambda}\right) + c' \sin 2\pi \left(w' + t - \frac{x'}{\lambda}\right).$$

Si l'on transforme chacune de ces expressions de manière à ce qu'elles ne renferment plus qu'un seul sinus, en suivant la méthode indiquée dans mon Mémoire sur la diffraction, tom. XI des *Annales de chimie et de physique,* pag. 257, on trouve que le carré du coefficient constant qui multiplie ce sinus, est égal pour chacune d'elles respectivement à,

$$a^2 + a'^2 + 2aa' \cos 2\pi \left(u - u' + \frac{x' - x}{\lambda}\right),$$
$$b^2 + b'^2 + 2bb' \cos 2\pi \left(v - v' + \frac{x' - x}{\lambda}\right),$$
$$c^2 + c'^2 + 2cc' \cos 2\pi \left(w - w' + \frac{x' - x}{\lambda}\right).$$

Or, c'est le carré du coefficient constant des vitesses absolues qui représente, dans chaque système de vibrations, l'intensité de la lumière, toujours proportionnelle à la somme des forces vives; et comme ces vitesses sont rectangulaires, il suffit d'ajouter les trois carrés ci-dessus pour avoir la somme totale des forces vives résultant des trois systèmes de vibrations, c'est-à-dire, l'intensité de la lumière totale.

L'expérience démontre que cette intensité reste constante, quelques variations qu'éprouve la différence $x'-x$ des chemins parcourus, quand les deux faisceaux interférents ont leurs plans de polarisation perpendiculaires entre eux. Ainsi, dans ce cas, la somme des trois expressions ci-dessus reste la même pour toutes les valeurs de $x'-x$. Il faut donc qu'on ait,

$$a^2 + b^2 + c^2 + a'^2 + b'^2 + c'^2 + 2aa' \cos 2\pi \left(u - u' + \frac{x'-x}{\lambda}\right) +$$
$$2bb' \cos 2\pi \left(v - v' + \frac{x'-x}{\lambda}\right) + 2cc' \cos 2\pi \left(w - w' + \frac{x'-x}{\lambda}\right) = C,$$

équation dans laquelle il n'y a de variable que $x'-x$. Or, cette équation devant être satisfaite quelle que soit la valeur de $x'-x$, il est clair que tous les termes qui contiennent $x'-x$ doivent disparaître, puisque sans cela on tirerait de l'équation des valeurs particulières pour $x'-x$. Par conséquent l'on a,

$$aa' = 0; \quad bb' = 0; \quad cc' = 0.$$

Les deux faisceaux polarisés qui interfèrent ne diffèrent que par les azimuts de leurs plans de polarisation; c'est-à-dire, que si l'on fait tourner l'un d'eux autour de son axe, de manière que son plan de polarisation

soit parallèle à celui de l'autre, ces deux faisceaux lumineux présenteront dans tous les sens exactement les mêmes propriétés; ils se réfléchiront et se réfracteront de la même manière sous les mêmes incidences. Il faut donc admettre que si l'un n'a pas de mouvements vibratoires suivant la direction des rayons, l'autre n'en a pas non plus. Or a et a' sont les coefficients constants des vitesses absolues parallèles aux rayons, dans ces deux systèmes d'ondes; et puisque $aa'=0$, ce qui exige qu'on ait au moins $a=0$, ou $a'=0$, on doit en conclure que a et a' sont tous les deux égaux à zéro. Il ne peut donc y avoir dans la lumière polarisée que des mouvements vibratoires perpendiculaires à la direction des rayons.

Considérons maintenant les deux autres équations $bb'=0$ et $cc'=0$, qui contiennent les coefficients constants des vitesses perpendiculaires aux rayons: b est, pour le premier faisceau lumineux, la composante parallèle à son plan de polarisation, et c, celle qui lui est perpendiculaire; tandis que pour le second, b' étant parallèle à b, est perpendiculaire au plan de polarisation, et c' lui est parallèle; ainsi b' et c' sont respectivement pour le second faisceau ce que c et b sont pour le premier. Par conséquent, d'après la remarque que nous venons de faire sur la similitude parfaite entre les propriétés des deux faisceaux interférents, si dans le premier $b=0$, dans le second c' sera nul, ou si c'est la composante c qui est nulle dans le premier, b' dans le second sera égal à zéro. Ainsi, l'on doit conclure des deux équations ci-dessus,

$$b=0 \text{ et } c'=0, \text{ ou, } c=0 \text{ et } b'=0;$$

c'est-à-dire, qu'il n'y a dans chacun des deux faisceaux que des vibrations parallèles ou perpendiculaires à son plan de polarisation.

Les considérations théoriques qui m'ont fait découvrir l'explication et les lois générales de la double réfraction, montrent que les vibrations d'un faisceau polarisé doivent être perpendiculaires à ce qu'on appelle *son plan de polarisation*. C'est une conséquence de la vitesse constante du rayon ordinaire dans les cristaux à un axe, comme je l'ai fait voir dans une note sur la nature des vibrations lumineuses, *Annales de chimie et de physique*, tom. XVII, pag. 186. Je ne présenterai pas de nouveaux développemens à ce sujet; il importait seulement de démontrer ici que les vibrations d'un faisceau de lumière polarisée s'exercent uniquement suivant une direction perpendiculaire ou parallèle au plan de polarisation : l'explication que je me propose de donner des lois de l'interférence des rayons polarisés est indépendante du choix qu'on peut faire entre ces deux directions; ce choix n'est déterminé que lorsqu'on vient à considérer les phénomènes de la double réfraction ou de la réflexion de la lumière polarisée à la surface des corps transparents.

Nous admettrons donc que les vibrations d'un rayon polarisé s'exécutent perpendiculairement à son plan de polarisation, plutôt pour fixer

les idées que pour établir un théorème dont nous ayons besoin, puisque tout ce que nous allons dire serait également vrai quand les vibrations lumineuses s'exécuteraient parallèlement au plan de polarisation.

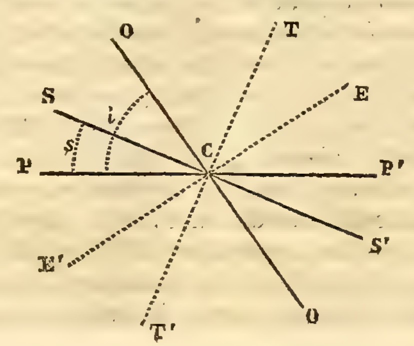
Ayant démontré que dans la lumière polarisée les molécules éthérées ne peuvent avoir aucun mouvement vibratoire suivant la direction des rayons, nous devons supposer que ce mode de vibration n'existe pas davantage dans la lumière ordinaire. En effet, quand un faisceau de lumière ordinaire tombant perpendiculairement sur un cristal doué de la double réfraction, est divisé en deux faisceaux polarisés, ils ne contiennent plus de vibrations parallèles aux rayons. S'il y en avait eu dans la lumière incidente, elles auraient donc été détruites; d'où serait résulté une diminution des forces vives, et, par conséquent, un affaiblissement de la lumière; ce qui serait contraire à l'observation; car, lorsque le cristal est parfaitement diaphane, les deux faisceaux émergents réunis reproduisent une lumière égale à celle du faisceau incident, si on leur ajoute la petite quantité de lumière réfléchie sur les surfaces du cristal. Or, on ne peut pas supposer que c'est dans cette petite quantité de lumière que se sont réfugiées les vibrations parallèles aux rayons, puisqu'en la faisant passer à travers le cristal on la transformerait aussi presque entièrement en deux faisceaux polarisés, où l'on est certain que ce genre de vibrations n'existe pas. Il est donc naturel de supposer que la lumière ordinaire ne renferme aussi que des vibrations perpendiculaires aux rayons, et de la considérer comme l'assemblage et la succession rapide d'une foule de systèmes d'ondes polarisées dans tous les azimuts. D'après cette théorie, l'acte de la polarisation ne consiste pas dans la création des vibrations transversales, mais dans la décomposition de ces vibrations suivant deux directions rectangulaires fixes, et dans la séparation des rayons résultant de cette décomposition.

D'après ce que nous venons de dire sur la nature des vibrations des rayons polarisés, il est clair qu'ils ne peuvent présenter des phénomènes d'interférences qu'autant que leurs plans de polarisation sont parallèles ou s'approchent du parallélisme. Quand ces plans sont perpendiculaires, les vitesses absolues des molécules éthérées le sont aussi; si donc, en chaque point de la direction commune des deux rayons, on veut avoir la résultante des deux vitesses qu'ils impriment à la molécule éthérée, il faudra faire la somme des carrés des deux vitesses; ce sera le carré de la résultante : le même calcul s'appliquera à tous les points des deux systèmes d'ondes, quelle que soit d'ailleurs leur différence de marche; ainsi la somme des carrés des vitesses absolues imprimées aux molécules éthérées par la réunion des deux systèmes d'ondes, sera toujours égale à la somme des carrés des vitesses absolues apportées par l'un et l'autre rayon lumineux, ou, en d'autres termes, l'intensité de la lumière totale sera toujours égale à la somme des intensités des deux rayons interférents, quelle que soit leur

différence de marche. Les variations de cette différence ne pourront donc pas produire ces alternatives d'éclat et d'obscurité qu'on remarque dans la lumière ordinaire ou les rayons polarisés suivant des directions parallèles. On voit avec quelle facilité notre hypothèse explique la première loi de l'interférence des rayons polarisés; et cela devait être, puisque c'est de cette loi même que nous l'avons déduite.

Lorsque les faisceaux lumineux qui interfèrent ont leurs plans de polarisation parallèles, leurs mouvements vibratoires ont la même direction, et, en conséquence, s'ajoutent tout le long des rayons, quand la différence de marche est nulle ou égale à un nombre pair de demi-ondulations, et se retranchent l'un de l'autre quand elle en contient un nombre impair. En général, pour avoir dans ce cas l'intensité de la lumière résultant du concours des divers systèmes d'ondes, on pourra employer les formules déjà citées de mon Mémoire sur la diffraction, qui ont été calculées dans l'hypothèse que les vibrations des rayons interférents s'exécutaient suivant une direction commune.

J'arrive maintenant au troisième principe de l'interférence des rayons polarisés. Lorsque deux parties d'un faisceau lumineux qui avaient d'abord même plan de polarisation PP', reçoivent une polarisation nouvelle dans deux plans différents OO' et EE', et se trouvent ensuite ramenés à un plan commun de polarisation SS' ou TT', leur accord ou leur discordance répondent précisément à la différence des chemins parcourus, quand les deux plans de polarisation OC et E'C partis de la direction primitive CP, après s'être écartés l'un de l'autre, se rapprochent ensuite par un mouvement contraire pour se réunir en CS; mais lorsque les deux plans CO et CE' continuent à s'éloigner jusqu'à ce qu'ils se soient placés sur le prolongement l'un de l'autre, en CT et CT', par exemple, il ne suffit plus de tenir compte de la différence des chemins parcourus, il faut en outre changer les signes des vitesses absolues d'un des faisceaux interférents, en affectant d'un signe contraire leur coefficient constant, ou, ce qui revient au même ajouter une demi-ondulation à la différence des chemins parcourus.



Il est facile de sentir la raison de cette règle. Pour ne pas compliquer la figure, nous supposerons que les lignes qui y sont tracées, au lieu de représenter les plans de polarisation, indiquent la direction des vibrations lumineuses qui leur sont perpendiculaires; c'est comme si nous avions fait tourner la figure d'un quart de circonférence autour de son centre C; cela ne change rien aux positions relatives des plans de polarisation. Considérons, en un point quelconque du rayon lumineux projeté en C, la vitesse absolue qui anime les molécules éthérées à un instant déterminé dans le faisceau primitif, dont les vibrations s'exécutent suivant PP′; et supposons qu'à cet instant la molécule C soit poussée de C vers P, c'est-à-dire que la vitesse absolue agisse dans le sens CP : ses composantes suivant CO et CE′ agiront, l'une dans le sens CO et l'autre dans le sens CE′. Or, d'après le principe général des petits mouvements, ces composantes sont les vitesses absolues dans les deux systèmes d'ondes qui résultent de la décomposition du premier. Si l'on suppose OO′ et EE′ rectangulaires, comme cela a lieu pour les directions des vibrations ordinaires et extraordinaires dans un cristal doué de la double réfraction, la composante CO sera égale à la première vitesse absolue multipliée par cos i, et la composante CE′ à la même vitesse multipliée par sin i; on est ainsi conduit à une explication bien simple de la loi de Malus sur les intensités relatives des images ordinaire et extraordinaire, en passant des vitesses absolues aux forces vives, qui sont proportionnelles à leurs carrés cos $^2 i$ et sin $^2 i$.

Mais revenons aux composantes CO et CE′. Si on les décompose chacune en deux autres suivant les directions SS′ et TT′, il en résultera pour la première CO, deux vitesses agissant dans les sens CS et CT, et pour la seconde CE′ deux composantes agissant dans les sens CS et CT′. On voit que dans le plan SS′, les deux composantes définitives agissent dans le même sens et s'ajoutent; tandis qu'elles agissent en sens opposés dans le plan TT′ et doivent être, en conséquence, affectées de signes contraires; ce qui justifie la règle que nous avions énoncée. Car ce que nous venons de dire s'applique également à tous les points pris sur le rayon projeté en C, et par conséquent au coefficient constant qui multiplie toutes les vitesses absolues de chaque système d'ondes. Cette loi, dont l'énoncé a pu paraître compliqué au premier abord, n'est au fond, comme on voit, qu'une conséquence très-simple de la décomposition des forces (1).

(1) Je crois inutile de donner ici l'explication de la quatrième loi de l'interférence des rayons polarisés, qui est une conséquence de celle-ci, comme je l'ai montré dans la note jointe au rapport de M. Arago, page 104 du tome XVII des *Annales de chimie et de physique* : cette loi consiste en ce que les rayons qui ont été polarisés à angle droit et sont ramenés ensuite à un même plan de polarisation, ne peuvent présenter des phénomènes d'interférence qu'autant que le faisceau primitif a reçu une polarisation

Les principes de l'interférence des rayons polarisés que nous venons d'établir, suffisent pour l'explication et le calcul de tous les phénomènes de coloration des lames cristallisées. Nous pourrions donc borner ici cet article, qui avait pour objet spécial de donner la démonstration théorique des règles sur lesquelles repose le calcul des teintes des lames cristallisées. Nous pensons néanmoins qu'il ne sera pas inutile de montrer ici quelques-unes des conséquences les plus simples de ces principes.

Je suppose qu'un faisceau de rayons polarisés tombe perpendiculairement sur une lame cristallisée située dans le plan de la figure. Soit toujours PP′ la direction parallèlement à laquelle s'exécutent les vibrations du faisceau incident; soient OO′ et EE′ celles des vibrations des faisceaux ordinaire et extraordinaire en lesquels il se divise après avoir pénétré dans le cristal. Supposons que cette lame cristallisée soit assez mince pour qu'il n'y ait pas de différence de marche sensible entre les deux faisceaux émergents, ou qu'elle ait une épaisseur telle que la différence de marche contienne un nombre entier d'ondulations, ce qui revient au même : tous les points pris sur le rayon projeté en C, par exemple, seront sollicités simultanément dans les deux systèmes d'ondes par des vitesses qui répondront aux mêmes époques du mouvement oscillatoire; elles auront donc en chaque point du rayon le même rapport d'intensité, celui des coefficients constants des vitesses absolues des deux systèmes d'ondes; par conséquent, leurs résultantes seront parallèles, et se projetteront toutes suivant PP′, puisque ces composantes seront toutes deux à deux dans le rapport de $\cos i$ à $\sin i$. Ainsi la lumière provenant de la réunion des deux faisceaux émergents sera encore polarisée, puisque toutes ses vibrations s'exécuteront dans des directions parallèles, et son plan de polarisation sera le même que celui du faisceau incident.

Supposons maintenant que la différence de marche des faisceaux ordinaire et extrordinaire, au sortir du cristal, soit d'une demi-ondulation ou d'un nombre impair de demi-ondulations; c'est comme si, la différence de marche étant nulle, on changeait de signe toutes les vitesses absolues d'un des deux systèmes d'ondes; ainsi, la vitesse qui sollicite la molécule C à un certain instant, dans le premier faisceau, la poussant de C vers O, par exemple, celle qui est apportée par le second faisceau, au lieu de pousser cette molécule de C vers E′, comme dans le cas pré-

préalable. Ce n'est pas qu'ils n'exercent nécessairement une influence mutuelle les uns sur les autres dès qu'une fois leurs mouvements vibratoires sont ramenés à une direction commune; mais la lumière qui n'a reçu aucune polarisation préalable, et qu'on peut considérer comme la réunion d'une infinité de systèmes d'ondes polarisés dans tous les sens, lorsqu'on l'analyse avec un rhomboïde de spath calcaire après son passage au travers d'une lame cristallisée, produit à la fois dans chacune des deux images des effets opposés qui se masquent mutuellement, ainsi qu'il est aisé de le conclure de la loi que nous venons d'expliquer.

cédent, la poussera de C vers E; en sorte que la résultante de ces deux impulsions, au lieu d'être dirigée suivant CP, le sera suivant une ligne située de l'autre côté de CO et faisant avec celle-ci un angle égal à l'angle i compris entre CO et CP. Il en sera de même pour tous les autres points pris le long du rayon projeté en C. Ainsi, la lumière totale composée des deux faisceaux émergents sera encore polarisée en sortant du cristal, puisque toutes ses vibrations seront parallèles à une direction constante; mais son plan de polarisation, au lieu de coïncider avec le plan primitif, comme dans le cas précédent, s'en trouvera éloigné d'un angle égal à $2i$. C'est cette nouvelle direction du plan de polarisation que M. Biot a appelée *l'azimut 2i.*

On voit avec quelle simplicité la théorie que nous venons d'exposer explique comment la réunion de deux faisceaux de lumière polarisée à angle droit, l'un parallèlement, l'autre perpendiculairement à la section principale du cristal, forment par leur réunion une lumière polarisée dans le plan primitif ou dans l'azimut $2i$, selon que la différence de marche entre les deux faisceaux est égale à un nombre pair ou impair de demi-ondulations. Nous n'imaginons pas comment on pourrait concevoir dans le système de l'émission ce phénomène remarquable, qu'on ne saurait cependant révoquer en doute, lorsqu'il a été mis en évidence par une expérience aussi décisive que celle des deux rhomboïdes, rapportée dans le tome XVII des Annales de chimie et de physique, page 94 et suivantes.

Considérons maintenant le cas où la différence de marche n'est plus un nombre entier de demi-ondulations; alors les vitesses correspondantes dans les deux systèmes d'ondes ne sont plus appliquées simultanément aux mêmes points du rayon projeté en C; il en résulte que les deux forces qui sollicitent chacun de ces points au même instant, n'ont pas le même rapport de grandeur tout le long du rayon, et conséquemment que leurs résultantes ne sont plus dirigées suivant un même plan : alors la réunion des deux systèmes d'ondes ne présente plus les caractères de la lumière polarisée. Appelons a leur différence de marche: les coefficients constants de leurs vitesses absolues sont respectivement égaux à $\cos i$ et $\sin i$, en prenant pour unité celui du faisceau primitif, dont les vibrations s'exécutent parallèlement à PP'. Ainsi, les vitesses absolues apportées par les deux faisceaux composants au même point du rayon projeté en C, à l'instant t, seront, $\cos i.\ \sin 2\pi\,(t)$, et, $\sin i.\sin 2\pi\left(t-\frac{a}{\lambda}\right)$; et le carré de la résultante de ces deux forces rectangulaires sera égal à

$$\cos^2 i.\sin^2 2\pi t+\sin^2 i.\sin^2 2\pi\left(t-\frac{a}{\lambda}\right)\ldots\ldots\ (A).$$

Cette formule peut donner aussi les écarts de la molécule vibrante re-

lativement à sa position d'équilibre, en changeant le temps t d'un quart de circonférence, ou le point de départ commun d'un quart d'ondulation; car ces écarts suivent la même loi que les vitesses, avec cette seule différence que la vitesse est nulle au moment où la molécule se trouve le plus loin de sa position d'équilibre, et que l'instant où elle passe par cette position est celui du *maximum* de sa vitesse.

Par la même raison, les écarts de la molécule vibrante mesurés parallèlement aux directions rectangulaires OO′ et EE′, sont proportionnels aux expressions,

$$\cos i \,.\, \cos 2\pi t, \text{ et, } \sin i \,.\, \cos 2\pi\left(t - \frac{a}{\lambda}\right).$$

Si l'on veut calculer la courbe décrite par la molécule en la rapportant à des coordonnées parallèles à OO′ et EE′, il suffit d'écrire,

$$\cos i \,.\, \cos 2\pi t = x, \text{ et, } \sin i \,.\, \cos 2\pi\left(t - \frac{a}{\lambda}\right) = y,$$

et d'éliminer t entre ces deux équations, ce qui donne :

$$x^2 \,.\, \sin^2 i + y^2 \,.\, \cos^2 i - 2xy \,.\, \sin i \cos i \,.\, \cos \frac{2\pi a}{\lambda} = \sin^2 i \cos^2 i \,.\, \sin^2 \frac{2\pi a}{\lambda};$$

équation d'une courbe du second degré rapportée à son centre. Sans discuter cette équation, on est certain d'avance que la courbe ne peut être qu'une ellipse, puisque les excursions de la molécule dans le sens des x et des y ont pour limites les constantes sin i et cos i.

Cette courbe devient un cercle lorsque i étant égal à 45°, a contient un nombre impair de quarts d'ondulation, ou en d'autres termes, lorsque les deux systèmes d'ondes polarisés à angle droit, sont de même intensité et diffèrent dans leur marche d'un nombre impair de quarts d'ondulation : on a alors,

$$\sin i = \cos i = \sqrt{\tfrac{1}{2}}, \ \cos 2\pi \frac{a}{\lambda} = 0, \text{ et, } \sin 2\pi \frac{a}{\lambda} = 1;$$

ce qui réduit l'équation ci-dessus à

$$x^2 + y^2 = \tfrac{1}{2}.$$

Il était facile d'arriver à la même conséquence sans le secours de l'équation générale, en faisant attention que puisque dans ce cas particulier

$$\sin i = \cos i, \text{ et, } \cos 2\pi\left(t - \frac{a}{\lambda}\right) = \sin 2\pi \,.\, t,$$

les deux coordonnées, $\cos i \,.\, \cos 2\pi t$, et, $\sin i \,.\, \cos 2\pi\left(t - \frac{a}{\lambda}\right)$, sont toujours proportionnelles au sinus et au cosinus du même angle variable $2\pi t$.

Une autre particularité remarquable du mouvement oscillatoire dans

le même cas, c'est que la vitesse de la molécule est uniforme. En effet, la formule (A), qui exprime le carré de cette vitesse, devient,

$$\tfrac{1}{2}\sin^2 2\pi t + \tfrac{1}{2}\cos^2 2\pi t, \text{ ou, } \tfrac{1}{2}.$$

Ce mouvement circulaire uniforme a lieu dans le même sens pour toutes les molécules situées le long du rayon projeté en C; mais elles n'occupent pas au même instant les points correspondants des circonférences qu'elles décrivent; c'est-à-dire, que toutes les molécules qui, dans leur état de repos, se trouvaient sur la droite projetée en C, au lieu de rester sur une droite parallèle à celle-ci et qui décrirait autour d'elle un cylindre à base circulaire, forment une hélice dont le rayon est celui des petits cercles décrits par les molécules vibrantes, et dont le pas est égal à la longueur d'ondulation. Si l'on fait tourner cette hélice autour de son axe d'un mouvement uniforme, de manière qu'elle décrive une circonférence dans l'intervalle de temps pendant lequel s'accomplit une ondulation lumineuse, et que l'on conçoive en outre que, dans chaque tranche infiniment mince perpendiculaire aux rayons, toutes les molécules exécutent les mêmes mouvements et conservent les mêmes situations respectives, on aura une idée juste du genre de vibration lumineuse que j'ai proposé de nommer *polarisation circulaire*, en appelant *polarisation rectiligne* celle qui a été remarquée pour la première fois par Huygens dans la double réfraction du spath d'Islande, et que Malus a reproduite par la simple réflexion sur la surface des corps transparents.

Ces vibrations circulaires s'exécutent tantôt de droite à gauche et tantôt de gauche à droite, selon que le plan de polarisation du système d'ondes en avant est à droite ou à gauche de celui du système d'ondes en arrière, la différence de marche étant égale à un quart d'ondulation ou à un nombre entier d'ondulations plus un quart; c'est l'inverse quand elle est de trois quarts d'ondulation, ou d'un nombre entier d'ondulations plus trois quarts.

Il est certains milieux réfringents, tels que le cristal de roche, dans la direction de son axe, les essences de térébenthine, de citron, etc., qui ont la propriété de ne pas transmettre avec la même vitesse les vibrations circulaires de droite à gauche et celles de gauche à droite. On conçoit que cela peut résulter d'une constitution particulière du milieu réfringent ou de ses molécules intégrantes, qui établit une différence entre le sens de droite à gauche et celui de gauche à droite; tel serait, par exemple, un arrangement héliçoïdal des molécules du milieu, qui offrirait des propriétés inverses selon que ces hélices seraient *dextrorsum* ou *sinistrorsum*.

La définition mécanique que nous venons de donner de la polarisation circulaire fait concevoir comment peut avoir lieu la double réfraction singulière que le cristal de roche présente dans le sens de son axe; c'est que l'arrangement des molécules de ce cristal n'est pas le même appa-

remment de droite à gauche et de gauche à droite; en sorte que le faisceau lumineux dont les vibrations circulaires s'exécutent de droite à gauche, met en jeu une élasticité ou force de propagation un peu différente de celle qui est excitée par l'autre faisceau, dont les vibrations s'exécutent de gauche à droite.

Voilà le principal avantage théorique qu'on peut retirer des considérations géométriques que nous venons d'exposer sur les vibrations circulaires de la lumière résultant de la combinaison de vibrations rectilignes. Mais, dans le calcul des phénomènes que présente la lumière polarisée rectilignement ou circulairement après avoir traversé les milieux qui la modifient, il est inutile de chercher, par exemple, quelles sont les vibrations curvilignes résultant de la réunion des deux systèmes d'ondes qui sortent d'une lame cristallisée : on est obligé au contraire de décomposer en mouvements rectilignes les vibrations circulaires des deux systèmes d'ondes sortant d'une plaque de cristal de roche perpendiculaire à l'axe, quand on veut connaître les intensités des images ordinaire et extraordinaire que produit cette lumière émergente à travers un rhomboïde de spath calcaire. Les calculs des intensités des images ordinaire et extraordinaire, pour une lumière homogène, ou celui des teintes développées par la lumière blanche polarisée, ramènent toujours à la considération des vibrations rectilignes et à l'emploi des formules d'interférences qui s'y rapportent.

Considérations sur l'influence des circonstances extérieures dans les conceptions et les naissances masculines et féminines.

PHYSIOLOGIE

M. BAILLY, docteur-médecin, a communiqué à la Société philomatique les résultats d'un travail qui a pour objet l'examen de cette question physiologique : le rapport des mâles et des femelles dans les naissances, est-il le résultat d'une loi primitive de l'organisation, loi qui serait indépendante des influences extérieures? ou bien, ce rapport est-il susceptible d'être modifié par ces mêmes influences?

Dans cette dernière supposition, des recherches, des considérations physiologiques pourraient-elles nous indiquer d'une manière exacte quelles sont les circonstances extérieures favorables à la conception des mâles ou des femelles?

Enfin ces données étant fournies, la physiologie nous indiquerait-elle quels sont les moyens de modifier le rapport naturel des sexes, en déterminant artificiellement chez les parents l'état particulier que les influences extérieures produisent d'elles-mêmes?

Pour répondre à ces questions M. Bailly fait connaître une série de faits qu'il a trouvés,

1°. Le plus grand nombre proportionnel des mâles coïncide avec le plus nombre des naissances; et au contraire les femelles naissent dans un plus grand rapport quand il arrive que les naissances sont moins nombreuses.

2°. Le plus grand nombre des conceptions coïncide avec l'hiver et le printemps dans le midi, avec le printemps dans le nord.

Ainsi l'excès du chaud et du froid diminue le nombre des conceptions; et les causes qui diminuent le nombre des conceptions diminuent aussi la proportion des mâles. Le mois de mars, examiné pendant un siècle, a constamment fourni le même résultat que le mois de juillet, c'est-à-dire qu'il a fourni d'une manière absolue plus de filles que de garçons. Or, ces deux mois ont offert un nombre de conceptions au-dessous du nombre moyen des autres mois. Donc ils sont moins favorables que les autres à la génération.

La chaleur du mois de juillet explique l'influence débilitante que ce mois exerce sur les forces génératrices. Le régime végétal du mois de mars, à raison du carême, explique la même cause débilitante de cette période sur les individus qui se nourrissent de cette manière.

M. Bailly déclare que le mouvement de la population sur laquelle il a observé ces faits, comprend un siècle qui commence à 1691 et se termine à 1791, c'est-à-dire avant la révolution, époque qui a ensuite apporté des modifications particulières dans la population. Ce savant remarque qu'il est probable que le carême était plus généralement observé, quant à la nourriture, dans le siècle précédent que dans celui-ci, ce qui explique, suivant lui, la différence marquée que le mois de mars a apporté dans les produits de la conception dans cette durée. On sait d'ailleurs que, pendant l'été, le régime végétal est plus ordinaire que le régime animal, circonstance qui rapproche cette saison du mois de mars.

3°. Les grandes années de disette coïncident avec le plus petit nombre de conceptions.

Il suit de cet ensemble de faits que l'état de force ou de faiblesse des parents influe sur le sexe de l'enfant qu'ils auront; que la plus grande activité des forces génératrices ou fécondantes coïncide avec le plus grand nombre proportionnel des mâles, et *vice versa*. Ces conditions étant connues, comme il est en notre pouvoir d'agir sur elles jusqu'à un certain point, M. Bailly pense que nous pouvons faire varier le rapport naturel des sexes. Il promet de rendre public un Mémoire où se trouveront tous les développemens qu'exige un résultat aussi important.

Les recherches de ce savant ayant été faites sur des mouvements de population indiqués, quant aux naissances, mois par mois, avec distinction des sexes, on conçoit facilement comment les personnes qui ont seulement opéré sur des totaux annuels, n'ont obtenu qu'une moyenne dans laquelle rien n'indiquerait l'influence des saisons sur les produits de la conception : car l'hiver des pays chauds modifiait les résultats de l'été, comme cette dernière saison modifiait l'hiver des pays du nord.

Il peut être utile de rapprocher les considérations précédentes d'un passage de l'*Essai philosophique sur les probabilités*, où M. Delaplace parlant des illusions dans l'estimation des probabilités, examine précisément une question du genre de celle qui vient d'être examinée : « J'ai vu, dit ce savant, des hommes désirant ardemment d'avoir un fils, n'apprendre qu'avec peine les naissances des garçons dans le mois où ils allaient devenir pères, s'imaginant que le rapport de ces naissances à celles des filles devait être le même à la fin de chaque mois; ils jugeaient que les garçons déjà nés rendaient plus probables les naissances prochaines des filles... Si dans le cours d'un mois il était né beaucoup plus de garçons que de filles, *on pourrait soupçonner que vers le temps de leur conception, une cause générale a favorisé les conceptions masculines;* ce qui rendrait la naissance prochaine d'un garçon plus probable.... La fréquence d'un événement semble indiquer une cause un peu durable qui le favorise, ce qui augmente la probabilité de son prochain retour; et sa répétition long-temps prolongée, telle qu'une longue suite de jours pluvieux, peut développer des causes inconnues de son changement. »

M. Bailly trouve ici une autorité imposante qui donne de la force aux conséquences qu'il tire des faits observés; et on remarque avec intérêt que l'illustre auteur de l'Essai sur les probabilités a, pour ainsi dire, prévu qu'il devait y avoir dans les circonstances extérieures des causes constantes propres à favoriser les naissances masculines et le nombre total des naissances.

Occultation d'Uranus ou Herschel, par la Lune.

ASTRONOMIE.

Ce phénomène est le premier de ce genre depuis la découverte de cette planète par Herschel, le 13 mars 1781. M. le capitaine Ross a transmis à la Société royale de Londres un dessin de son observation, faite à Strauraer, le 6 août 1824, avec une lunette de Ramage, de 25 pieds, et un grossissement de 500 fois.

La planète semblait être entrée d'environ un tiers de son diamètre sur la partie obscure de la Lune avant de disparaître, et sa lumière commença de diminuer avant de toucher le disque lunaire. Au contraire, à son émersion elle paraissait distante du limbe occidental de la Lune, d'un quart de son diamètre. La durée totale de l'immersion fut de $1^h\ 7'\ 44'',5$.

L'occultation d'Uranus fut aussi observée à Brême, le même jour 6 août. Contact à $10^h\ 47'\ 32'',5$. Entrée totale à $10^h\ 47'\ 43'',1$. Émersion du bord antérieur à $12^h\ 0'\ 41''$. Émersion totale à $12^h\ 0'\ 42''$. (*Journaux anglais, et Astronomische Nachrichten*, n° 60.)

Sur la place que doit occuper dans la série des mollusques la Patella Porcellana, *Lin., Gmel., type du G. Navicelle de M. de Lamarck; par M.* DE BLAINVILLE.

ZOOLOGIE.

DEPUIS très-long-temps on connaît dans les collections de conchyliologie une coquille, d'abord assez rare, devenue commune depuis le retour de l'expédition du capitaine Baudin, provenant des eaux douces ou petites rivières de l'Inde et de l'île de Bourbon, et qui a été rangée parmi les Patelles sous le nom de *Patella Porcellena* par Linné et par Gmelin, dans son édition du *Systema naturæ*, mais que Chemnitz, en la figurant, tom. IX, pl. 124, fig. 1082 de sa grande Conchyliologie, avait plus heureusement rapprochée des Nérites. M. Bory de Saint-Vincent, à son retour du commencement de l'entreprise du capitaine Baudin, fut le premier qui ajouta quelques détails intéressants au peu que l'on savait sur cette coquille, et nous donna même plusieurs choses sur les mœurs de l'animal auquel elle appartient, qui auraient dû le mettre sur la voie pour trouver les rapports naturels de ce mollusque. Il se borna, cependant, à dire qu'elle fait le passage des nérites aux patelles, et qu'elle devait être rangée auprès de la *P. Porcellana*, et cela avec raison, puisque cette *P. Porcellana* est évidemment la même espèce que celle observée par M. Bory de Saint-Vincent et à laquelle il a donné le nom de *P. borbonica*, (Voyage dans les quatre principales îles de la mer d'Afrique, vol. 1, chap. 7, pag. 287, pl. 37, fig. 2, A, B, C.) Depuis la publication du Voyage de M. Bory de Saint-Vincent, plusieurs zoologistes, mieux éclairés sur la prétendue Patelle de l'île de Bourbon, se hâtèrent d'en former un genre distinct. C'est ainsi que M. de Férussac, dans la seconde édition du Système conchyliologique de son père, qu'il donna en 1807, en fit son genre SEPTAIRE, *Septaria*, pendant que M. de Lamarck en formait la base ou au moins une espèce de son genre Néritine, démembré des Nérites de Bruguière. Mais, bientôt après, il créa avec cette coquille un genre nouveau, sous la dénomination de Nacelle et ensuite de Navicelle, qu'il était dans l'intention de changer en celle de Cambry, du moins d'après ce que dit Denys de Montfort, qui venait d'instituer sous ce nom le même genre, en 1810, dans son Système général de conchyliologie. Un grand nombre de zoologistes furent donc assez d'accord pour former ce genre nouveau, mais sa place naturelle n'en était pas beaucoup mieux assurée; les uns persistant à en faire une Crépidule, comme M. de Roissy et M. G. Cuvier; ceux-ci une espèce voisine des Ancyles, comme M. de Férussac, et enfin, ceux-là, une espèce de la famille des Nérites, avec M. de Lamarck. Dans le peu de connaissance que l'on avait de l'animal de cette coquille, et dans la supposition où l'on était, que la pièce operculaire dont elle était pourvue dans les collections, était dans le pied, il faut convenir que les principes

conchyliologiques étaient encore trop peu avancés pour qu'on pût réellement arriver à quelque chose de positif. Chemnitz, et par suite M. de Lamarck, avaient bien réellement saisi la vérité; mais leur manière de voir n'éait appuyée que sur le *facies :* elle ne pouvait être que pour eux; ils ne pouvaient la faire concevoir, et par conséquent admettre par les autres. Et, en effet, M. G. Cuvier, dans son Règne animal, dit que ce genre, qu'il admet cependant, ressemble aux Crépidules, excepté, ajoute-t-il, que le sommet est symétrique, ce qui n'est réellement pas, et que l'animal a une plaque testacée, mobile, anguleuse, cachée dans le dos de son sac abdominal; ce qui n'est pas plus véritable. Il n'ose encore appeler opercule, la pièce calcaire que porte cet animal, tandis que M. de Lamarck lui donne bien évidemment ce nom et avec juste raison, comme on va le voir tout-à-l'heure, en faisant l'observation qu'il en connaît de conformation analogue dans plusieurs nérites.

Avant même la publication de l'ouvrage de M. de Lamarck, nous nous trouvions déjà dans l'opinion de ce savant conchyliologiste, et nous y étions parvenus en n'envisageant que la coquille, et en la comparant avec certaines espèces de Nérites fluviatiles, entre autres avec la Néritine auriculée de M. de Lamarck. Il nous avait en effet été facile de voir que cette coquille n'est pas véritablement symétrique; que, quoique le sommet soit fort court et non spiré, il n'y a pas moins de columelle que dans les Nérites; que le bord gauche, septiforme, tout-à-fait semblable à ce qu'il est dans la coquille de ce dernier genre, offre une excavation médiane, où sont les denticules, quand il y en a, et, en outre, à son extrémité gauche, une sorte d'échancrure qui se trouve également dans les Nérites, et qui sert à communiquer dans la cavité branchiale.

L'observation, que ces coquilles se trouvent constamment dans les eaux douces et courantes, pouvait aussi confirmer ce rapprochement; mais, comme les Ancyles s'y trouvent aussi, on ne pouvait en tirer rien de bien concluant. Il n'en était pas de même de l'observation faite par M. Bory de Saint-Vincent, que cet animal porte ses petits sur sa coquille; car cette habitude appartient à plusieurs Néritines, et, entre autres à la N. pulligère, qui en a reçu sa dénomination. Malgré cela, ce qu'on disait de l'opercule, qu'on regardait comme une pièce testacée contenue dans le dos du sac abdominal suivant les uns, dans le pied et sous le ventre suivant les autres, était si singulier, si anomal; ce prétendu opercule lui-même paraissait si différent de ce qu'il est dans les Nérites, que l'on pouvait adopter l'opinion de M. de Lamarck, sans oser cependant assurer qu'elle était hors de doute. Mais aujourd'hui, que j'ai pu observer moi-même l'animal de la Patelle de Bourbon sur des individus rapportés par MM. Quoy et Gaimard, il est aisé de lever tous les doutes et de montrer que c'est bien réellement auprès des Néritines qu'elle doit être placée, si même elle doit en être séparée.

Le corps de ce mollusque est ovale, plus ou moins allongé, comme l'indique la forme de la coquille, bombé en-dessus. La masse viscérale ne formant qu'une petite pointe au-delà du bord postérieur ou pied, presque médiane ou à peine recourbée à gauche et plane en-dessous; la peau qui l'enveloppe sur le dos est fort mince sur toutes les parties recouvertes par la coquille, et ce n'est que sur ses bords qu'il prend un peu plus d'épaisseur. Il n'offre, cependant, aucune trace de papilles tentaculaires. Au-dessus du cou ou de la partie antérieure du corps, la peau forme une avance assez grande, d'où résulte une cavité un peu oblique de gauche à droite. La partie inférieure du corps est occupée par un disque musculaire elliptique, fort grand, à bords minces et subpapillaires, qui s'avance assez au-dessous de la tête, de manière à pouvoir sans doute la dépasser dans le vivant, mais, du reste, débordant assez peu la masse des viscères; il n'offre pas de sillon transversal antérieur. Quoiqu'il paraisse complétement abdominal, c'est-à-dire étendu dans toute la longueur de la masse viscérale, un peu comme dans les Limaces et les Doris, et surtout comme dans les Patelles, il est réellement trachélien, c'est-à-dire que son pédicule d'insertion à la masse des viscères, et par suite à la coquille, est très-antérieur. Mais ce qui fait paraître ce mollusque gastéropode, c'est que les deux faisceaux latéraux du muscle columellaire qui attachent l'animal à sa coquille, s'élargissent d'arrière en avant, de manière à accompagner la masse viscérale assez loin en arrière, et à comprendre ainsi la partie postérieure du pied sous la masse viscérale, en laissant toutefois une cavité largement ouverte en arrière entre ces deux parties. C'est dans cette cavité et adhérant à la face dorsale de la partie postérieure du pied, qu'est l'opercule, dont nous parlerons plus loin, c'est-à-dire à l'endroit où il est dans tous les mollusques operculés et complètement libre du sac abdominal. La partie antérieure ou céphalique du corps ressemble beaucoup à ce qui a lieu dans les Nérites : elle est large et déprimée; la tête l'est surtout beaucoup, de forme sémilunaire; les tentacules qu'elle porte, sont coniques, contractiles et très-distants entre eux ou très-latéraux; les yeux, qui sont situés à leur côté externe, sont portés sur de courts pédoncules, également comme dans les Nérites; la bouche, complètement inférieure, a son orifice longitudinal ou dirigé d'avant en arrière; elle est grande : nous n'avons pu y apercevoir aucune trace de dent supérieure ou labiale; mais, dans l'intérieur de la masse buccale qui est large et à parois épaisses, on trouve outre deux plaques latérales sub-cartilagineuses, deux espèces de lèvres longitudinales, séparées par un sillon médian et garnies de denticules recourbées en arrière : ces deux lèvres se rapprochent postérieurement, se réunissent et ne forment plus qu'un seul ruban lingual, hérissé, qui se prolonge fort loin dans la cavité abdominale, mais sans s'enrouler. L'œsophage, qui naît directement de la cavité buccale, est un peu long et étroit; assez loin après son entrée dans l'abdomen, il se renfle en un estomac

membraneux, de médiocre étendue, situé à gauche et enveloppé dans les lobes hépatiques, comme à l'ordinaire, le principal de ces lobes occupant la pointe de la coquille. Le canal intestinal qui en sort, après un petit nombre de circonvolutions, se dirige d'arrière en avant, puis obliquement d'avant et arrière et de gauche à droite, et vient se terminer par un petit tube flottant à droite au plafond de la cavité branchiale. Cette cavité, que nous avons vue plus haut être formée au-dessus de la partie antérieure du corps par une avance arrondie du manteau, est grande, vaste, et s'ouvre largement en avant, sans trace de tube ou d'auricule propre à introduire le fluide ambiant dans son intérieur. Elle ne renferme qu'une seule grande branchie en forme de peigne ou de palme allongée, et dirigée obliquement d'arrière en avant et de gauche à droite; elle est si longue, que, dans l'état de vie, elle peut sans doute être sortie hors de la cavité qui la renferme. Sa structure n'offre du reste rien de particulier; son dos ou son bord antérieur offre un espace noirâtre entre deux vaisseaux blancs. Ce que nous avons pu observer de l'appareil circulatoire, ne nous a non plus rien offert de remarquable. Le cœur est toujours à l'angle postérieur et gauche de la cavité branchiale, il est ovale, et fournit deux troncs aortiques, le postérieur, presque aussi gros que l'antérieur. Quant à l'appareil générateur, nous n'y avons rien observé d'extraordinaire. Ce qu'il y a de certain, c'est que ce genre de mollusque est dioïque, comme les Nérites et genres voisins, c'est-à-dire que les sexes sont séparés sur des individus différents. Dans le sexe femelle, l'orifice de l'oviducte est situé dans la cavité branchiale, assez en arrière, tandis que la terminaison du canal déférent, dans les individus mâles, a lieu à la racine et en-dessous de l'organe excitateur. Celui-ci, qui est plat, ridé et probablement toujours sorti, est situé en avant du tentacule droit et presque dans la ligne médiane; caractère qui se retrouve également dans les Nérites.

Le testicule est comme l'ovaire à peu près globuleux, et situé en avant de la masse gastro-hépatique, à la partie antérieure et dorsale du corps. L'ovaire est entouré par un oviducte fort gros et faisant une saillie assez considérable dans la cavité branchiale; il suit dans sa terminaison la fin du canal intestinal, et s'ouvre cependant plus antérieurement que lui.

D'après cette description de l'animal de la Navicelle, il est évident qu'il a tant de rapports avec les Nérites, qu'il est réellement assez difficile et peut-être inutile de l'en séparer, surtout si l'on continue la comparaison en considérant la coquille et même l'opercule.

La coquille, comme nous l'avons dit plus haut, est ovale, allongée et subsymétrique, quoiqu'elle ne le soit évidemment pas tout-à-fait, puisque son sommet, légèrement marqué, incline constamment un peu de gauche à droite, et touche presque au bord postérieur; bombée médiocrement en-dessus, elle est plate en-dessous, de manière à ce que ses bords tranchants touchent tous les points d'un plan sur lequel on la pose; son ouverture

est très-grande, sémielliptique, au lieu d'être sémilunaire, comme dans les Nérites; le bord externe, tranchant, à branches presque égales, est encore augmenté, parce que la callosité du bord gauche, constituant ce qu'on nomme le palais dans les nérites, se relève en arrière et se continue de manière à former un péristome non interrompu, comme cela a lieu dans la Néritine auriculée. C'est cette disposition qui a fait trouver dans cette coquille des rapports avec certaines Patelles, et surtout avec les Crépidules. Le véritable bord gauche interne ou columellaire a absolument la même forme que dans les Nérites, et surtout que dans les Néritines, avec cette différence, qu'il est beaucoup plus reculé; il est, du reste, transverse, en forme de cloison tranchante, comme dans ces dernières, et bien plus, il offre comme elle une échancrure, médiane et légère, et une autre bien plus marquée à son extrémité droite pour l'appareil respirateur. La disposition du muscle de la columelle a produit des impressions musculaires presque égales, latérales, formant une sorte de fer à cheval, mais qui n'est pas plus fermé en arrière qu'en avant : c'est ce que l'on voit également dans les Nérites les plus ouvertes, avec la différence, que l'impression de droite est bien plus étroite et moins avancée que celle de gauche. Enfin il n'est pas jusqu'à la disposition squameuse des couleurs, à leur grande variation, qui n'offre encore une analogie évidente avec ce qui a lieu dans les Néritines.

Quant à l'opercule qu'il nous reste à comparer, il faut convenir que c'est la partie qui offre le plus de différences. En effet, dans toutes les espèces de Nérites et de Néritines où j'ai eu l'occasion de l'observer jusqu'ici, il est toujours à découvert et mobile, c'est-à-dire que dans la marche l'animal le porte sur le dos de la partie postérieure du pied, le bord d'attache en avant, et le bord libre en arrière, ce qui est le contraire dans le repos, où il bouche complètement l'ouverture, quoique le bord d'attache touche toujours le bord columellaire de celle-ci. Un autre caractère, c'est qu'il est toujours spiré, du moins un peu, le sommet étant tout-à-fait à l'extrémité droite; le bord libre convexe; le bord adhérent souvent droit et muni d'une ou deux apophyses d'insertion s'enfonçant en effet dans la partie du muscle columellaire qui va à l'opercule.

L'opercule de la Navicelle est réellement placé, à peu de chose près, dans le même rapport avec le pied de l'animal que dans les Nérites. Une de ses faces est adhérente et l'autre est libre; mais jamais celle-ci ne vient complètement à découvert par la manière dont les bords postérieurs du pied sont soudés, réunis à la masse viscérale, sans que, cependant, elle lui adhère : aussi l'eau doit-elle passer nécessairement entre ces deux parties. Cet opercule offre aussi la particularité d'avoir une dent ou apophyse d'insertion musculaire à son bord antérieur et d'être libre par l'autre, celui par lequel se fait son accroissement; mais il diffère par sa minceur et sa forme parallélogramique et sans rapport avec celle de l'ouverture

de la coquille : aussi est-il fort probable qu'il n'est jamais employé comme opercule véritable, c'est-à-dire, comme servant à fermer la coquille. A quoi sert-il donc? C'est ce que nous ne pouvons dire, n'ayant jamais vu la Navicelle vivante; mais il n'a pas trop l'air de n'être qu'une partie rudimentaire, comme cela a lieu, par exemple, dans les Strombes et surtout dans les Cônes, où l'opercule n'a pas non plus la forme de l'ouverture de la coquille, quelque profondément que s'y retire l'animal : en cela cette espèce d'annihitation de l'opercule fait un passage évident vers les Olives et les Porcelaines, qui en sont complétement dépourvues.

Quoi qu'il en soit de la solution de cette question, il nous sera permis, de conclure de nos observations que Chemnitz anciennement, et M. de Lamarck récemment, ont avec juste raison placé la *Patella Porcellana* ou *Borbonica* parmi les néritacés, et que les principes conchyliologiques, bien entendus, auraient suffi pour amener la question au point de résolution où l'a mise l'examen de l'animal.

Sur les végétaux fossiles des grès de Hôr; par M. Ad. BRONGNIART.

Extrait d'un Rapport fait à la Société Philomatique, par M. CONSTANT-PRÉVOST.

GÉOLOGIE.

Société Philomatiq.

AUPRÈS de Hôr, village situé au nord de Lund en Scanie, on exploite pour les constructions et pour faire des meules, des bancs puissants d'un grès qui repose immédiatement sur le terrain granitique et qui n'est recouvert que par la terre végétale; la position de ce grès ne peut donc pas servir à faire connaître la place qu'il doit occuper dans la série générale des couches de la terre, et ses caractères minéralogiques qui sont communs à des roches de même nature, d'époques très-différentes, ne peuvent non plus fournir de renseignements à ce sujet. Mais les grès de Hôr renferment heureusement de nombreuses impressions de végétaux, et c'est en recherchant à quelles plantes ces impressions ont pu appartenir, et en les comparant à des vestiges analogues déjà trouvés dans des formations dont la position géologique est bien connue, que M. Ad. Brongniart est parvenu à déterminer d'une manière au moins approximative l'époque du dépôt qui les a enveloppées.

Jusqu'à présent on n'a trouvé dans les grès de Hôr aucun indice de plantes marines; tous les vestiges examinés paraissent avoir appartenu aux diverses grandes classes des végétaux terrestres. Parmi les monocotylédons cryptogames M. Ad. Brongniart reconnaît trois espèces de fougères ou *Filicites*, et une espèce de *Lycopodites* toutes différentes des fougères et des lycopodes des terrains houillers; parmi les monocotylédons phanérogames il distingue : 1° six espèces analogues aux plantes de la famille

des *Cycadies*; il réunit quatre de ces espèces sous le nom de *Nilsonia*, genre qui viendrait dans l'ordre naturel entre les *Zamia* et les *Cycas*, et il crée pour les deux autres espèces le genre *Pterophillum*; 2° deux espèces qui paraissent voisines des *Musacées*; 3° enfin une feuille incomplète qui se rapporte aux *Poacites* de M. Schlotheim. Quant aux débris de végétaux dicotylédons ils sont rares, et leur mauvais état de conservation ne permet pas de faire plus que de les rapporter à cette classe. D'après ces déterminations les végétaux fossiles des grès de Hôr se borneraient à quelques fougères, à quelques plantes analogues, aux bananiers et à un très-petit nombre de dicotylédons indéterminables. Voici maintenant les raisonnements et les conséquences auxquels ces connaissances ont donné lieu : 1° l'absence des plantes dicolytédones dans les terrains houillers, les différences spécifiques des fougères de ces terrains avec celles des grès de Hôr, portent à croire que ceux-ci sont plus modernes que les dépôts de charbon de terre; 2° l'abondance des dicotylédons, la rareté des fougères dans les terrains dit tertiaires, indiquent que les grès de Hôr sont d'une époque différente et probablement antérieure; 3° l'existence de quelques fougères différentes de celles des houilles dans les terrains oolitiques, la présence de tiges qui ressemblent à des bambous et à d'autres graminées, ainsi que celle des feuilles qui peuvent avoir appartenu à des plantes de la famille des Cycadées dans le *Quadersandstein* et le *Muschelkalk* des Allemands, dans le Lias des Anglais et le calcaire du Jura des Français, sont autant de circonstances positives qui se joignent aux caractères négatifs précédemment énoncés pour faire croire que les grès de Hôr appartiennent à l'une des formations comprises entre le *Quadersandstein* et les sables *ferrugineux ou verts* inférieurs à la craie, assises que séparent, comme on sait, des dépôts nombreux de plusieurs mille pieds d'épaisseur. Telle est la conclusion à laquelle arrive M. Adolphe Brongniart.

M. Constant Prévost en donnant dans son rapport, des éloges mérités à la sage réserve qui a dirigé l'auteur du Mémoire dans ses conclusions, fait remarquer que M. Adolphe Brongniart n'a pas exagéré, comme on le fait trop souvent aujourd'hui, la valeur de la présence d'un petit nombre de corps organisés fossiles pour décider d'une manière absolue la question qu'il s'était proposée, et qu'il a mieux aimé laisser subsister une partie de l'incertitude, plutôt que d'annoncer un résultat positif qui aurait semblé peut-être plus satisfaisant, mais qui aurait pu consacrer une erreur. Rien n'est en effet plus contraire à l'esprit des sciences d'observation et à leur avancement que des décisions prématurées trop affirmatives; en tranquillisant l'esprit, en faisant croire que tout est su, elles paralysent le zèle des observateurs, s'opposent à des recherches ultérieures, et elles ne font que rendre plus épais le voile dont se couvre la vérité; c'est surtout en géologie qu'il faut savoir douter. Trop peu de faits ont été recueillis,

trop peu de pays ont été étudiés avec tout le soin qu'exigent les idées philosophiques qui dirigent aujourd'hui les géologues, pour qu'il soit possible d'établir encore des règles certaines : il ne faut pas, sans doute, négliger de donner comme de simples aperçus du moment, les résultats que présentent les faits recueillis, mais il faut bien éviter de regarder ces aperçus comme des lois immuables, lorsque chaque jour de nouveaux faits viennent détruire les conclusions que l'on avait été en droit de tirer des faits précédemment connus. Pendant long-temps les cérites n'ont-ils pas été regardés comme coquilles caractéristiques des terrains supérieurs à la craie, parce qu'on ne les avait rencontrés que dans ces terrains? Fallait-il en conclure que toutes les couches qui renfermeraient des cérites seraient d'une origine postérieure à la craie? non certes, car depuis on a trouvé les mêmes coquilles en abondance dans des formations beaucoup plus anciennes. Les cypris, ces petits entomostracés d'eau douce n'avaient été vus jusqu'à présent à l'état fossile que dans les terrains d'eau douce les plus nouveaux, en Auvergne, à Mayence, etc. Fallait-il dire que la présence de ces fossiles suffirait pour assigner la place géognostique d'une argile ou d'une pierre qui en contiendrait de semblables? Non, sans doute, puisque l'on vient de trouver en Angleterre ces mêmes corps dans une argile bien plus ancienne que la craie, et dont les rapports de position sont incontestables. Les ossements de mammifères n'avaient pas été découverts dans des dépôts plus anciens que celui du calcaire grossier des environs de Paris : faut-il décider que les mammifères n'ont été créés que postérieurement à la formation de la craie? Non, pas davantage, car les géologues anglais annoncent que l'on trouve à Stonesfield des vestiges de mammifères dans la formation oolitique moyenne, et cette opinion n'est pas renversée.

Et l'exemple de la nécessité où l'on s'est trouvé, de retirer successivement la plupart des roches cristallisées, des terrains primitifs pour augmenter la classe des terrains de transition, et les alternances de couches produites par voie de cristallisation avec celles produites par voie de sédiment, et la présence de corps organisés au milieu ou dessous des roches que l'on avait regardées pendant long-temps comme étant d'une origine bien antérieure à celles des êtres animés, etc., etc., ne sont-ils pas autant de motifs plausibles pour engager les géologues à prendre en défiance les généralités trop absolues. Il est donc sage de penser que quelques empreintes de feuilles, que l'absence de certaines plantes ne peuvent pas, faute d'autres caractères géognostiques, conduire à assigner ou même faire présumer d'une manière plus positive que ne l'a fait M. Ad. Brongniart, l'âge relatif d'une certaine couche de l'écorce terrestre examinée isolément.

Note sur la détermination des longitudes terrestres par les observations azimutales; par M. PUISSANT.

GÉODÉSIE.

PARMI les différentes méthodes susceptibles de donner avec plus ou moins de précision la différence en longitude de deux lieux de la terre peu distants l'un de l'autre, il en est une que recommande particulièrement l'illustre auteur de la Mécanique céleste, à l'occasion des grands travaux géodésiques relatifs à la nouvelle carte de France, et qui consiste à déduire cet élément géographique des azimuts observés aux extrémités de la ligne de plus courte distance comprise entre les méridiens dont il s'agit. Il existe en effet une relation telle, entre les azimuts observés aux extrémités de cette ligne géodésique et la différence en longitude correspondante, que l'une de ces deux quantités étant donnée l'on peut déterminer l'autre par le calcul.

Lorsque l'on considère le globe terrestre comme un sphéroïde irrégulier peu différent d'une sphère, l'on est conduit, par la théorie de M. de Laplace, à cette conséquence remarquable, que l'azimut et la longitude au sommet d'une ligne géodésique perpendiculaire au méridien de son origine et peu étendue d'ailleurs, peuvent être calculés comme sur une sphère dont le rayon serait égal à celui de courbure de cette ligne. Il résulte de là que l'expression de l'angle azimutal à l'extrémité de l'arc mesuré et celle de la longitude de ce point, données à la page 123 du huitième livre de la Mécanique céleste, sont propres à résoudre le problême actuel; aussi, en déduit-on par un calcul facile, cette nouvelle relation extrêmement simple, savoir : que *la longitude du sommet de la perpendiculaire multipliée par le sinus de la latitude du pied de cette ligne, est égale au complément de l'azimut de cette même ligne, plus au sixième du cube de la perpendiculaire multiplié par la tangente de la même latitude.*

Le problême des longitudes terrestres, l'un des plus importants de la haute Géodésie, est donc susceptible d'être résolu par une voie très-élémentaire. Cependant, comme la solution dont il s'agit ici est d'autant plus exacte que la ligne géodésique a moins d'étendue, il était nécessaire, avant d'en faire des applications, de fixer les limites de son exactitude, en la comparant à la solution que procurent les formules rigoureuses de la trigonométrie sphéroïdique données par M. Legendre. Nous avons reconnu par ce moyen que la règle précédente, précieuse par sa simplicité, pourrait être appliquée à la rigueur à une ligne géodésique dont la différence en longitude des extrémités serait de dix degrés, sans pour cela craindre une erreur de plus d'une seconde; pourvu toutefois que cette ligne fût perpendiculaire au méridien intermédiaire qui la partagerait à peu près en deux parties égales.

Nous avions eu aussi l'idée de comparer notre solution à celle que pourraient procurer les formules de M. Ivory relatives à la ligne de plus courte distance tracée sur l'ellipsoïde de révolution, et publiées dans le *Philosophical Magazine* de juillet 1824; mais, en examinant attentivement les calculs de ce célèbre géomètre, nous avons cru voir qu'ils n'étaient pas fondés sur des considérations analytiques assez rigoureuses, puisque le théorême qui en découle n'est pas parfaitement exact. En effet, c'est bien le produit du cosinus de la *latitude réduite* par le sinus de l'angle azimutal qui est constant pour toute la ligne géodésique, et non pas le produit du cosinus de la *latitude vraie*, etc., comme l'énonce M. Ivory. On entend par latitude réduite, celle correspondante à la latitude vraie, sur la sphère circonscrite du rayon égal à celui de l'équateur.

La longueur de la ligne géodésique ne se mesure pas immédiatement; elle est donnée par la chaîne de triangles qui unit ses deux extrémités, et se calcule par la méthode que M. Legendre a exposée en tête d'un Mémoire de Delambre ayant pour titre : *Détermination d'un arc du méridien*. Ainsi l'angle azimutal à l'extrémité de la ligne géodésique dérive nécessairement de deux autres angles; l'un observé directement, mesurant l'inclinaison du dernier côté du réseau de triangles sur le méridien, l'autre déterminé par le calcul du développement de la perpendiculaire et représentant l'angle que cette ligne fait avec le dernier côté dont il est question. Ce second angle se trouvant indispensablement affecté de la résultante des erreurs commises dans la mesure des angles des triangles, il est à craindre que si cette résultante n'est pas nulle ou tout au moins très-petite par l'effet des compensations, elle n'altère sensiblement la véritable valeur de l'azimut cherché, et ne se reporte sur la longitude en s'accroissant proportionnellement à la cosécante de la latitude, comme cela est probablement arrivé dans les comparaisons que Delambre a faites de ses azimuts observés avec ceux qu'il a conclus : comparaisons qui sembleraient dévoiler de grandes irrégularités dans la figure des parallèles, mais qu'on doit plutôt, si nous ne nous trompons pas, attribuer en grande partie aux erreurs des observations angulaires.

Frappés de la longueur des calculs du développement de la ligne de plus courte distance, et de la nécessité de déterminer d'ailleurs les positions géographiques de tous les sommets des triangles qui s'étendent sur cette ligne, nous avons cherché à résoudre le problème des longitudes par la seule connaissance de ces positions géographiques, c'est-à-dire, des latitudes et longitudes des sommets dont il s'agit calculées géodésiquement, ainsi que des azimuts des côtés qu'ils comprennent; et il nous a été facile de reconnaître que si l'azimut au sommet d'une perpendiculaire développée sur l'ellipsoïde de révolution, était déterminé géodésiquement, comme on vient de le dire, et qu'il se trouvât précisément égal au résultat de l'observation, la longitude correspondante n'aurait alors besoin d'aucune correction : elle représenterait l'amplitude astronomique cherchée, telle

qu'elle résulterait des observations de signaux de feu ou de phénomènes célestes, abstraction faite toutefois des erreurs sur le temps absolu; mais que si l'azimut observé différait de l'azimut calculé d'une certaine quantité, celle-ci, multipliée par la cosécante de la latitude du pied de la perpendiculaire, serait alors la correction à appliquer, avec un signe convenable, à la longitude géodésique pour avoir l'amplitude astronomique: correction toujours petite, vu le peu d'incertitude qui existe maintenant sur la véritable valeur de l'aplatissement de la terre, et applicable à une amplitude quelconque.

Il suffit donc, par ce nouveau procédé, de calculer approximativement la latitude du pied de la perpendiculaire supposée abaissée du point où a été faite l'observation azimutale sur le méridien duquel on compte les longitudes; ce qui revient évidemment à déterminer un côté de l'angle droit d'un triangle sphérique rectangle dans lequel on connaît l'hypoténuse et un angle oblique.

Si les amplitudes astronomiques des parties d'un grand arc de parallèle leur sont sensiblement proportionnelles, il est à présumer que cet arc est circulaire; ainsi, en le combinant avec l'arc de méridien auquel il se trouve lié, on peut déterminer par la formule que nous avons publiée dans la *Connaissance des tems* pour 1827, l'aplatissement et le demi-grand axe de l'ellipsoïde osculateur au point où ces arcs se coupent.

Ce procédé, appliqué à la mesure du moyen parallèle en France, nous a en effet prouvé que l'aplatissement de cet ellipsoïde osculateur doit différer très-peu de $\frac{1}{280}$; mais l'on acquerra par la suite des notions plus certaines à cet égard, lorsqu'on fera servir à la détermination des longitudes, d'autres lignes principales du canevas trigonométrique de la nouvelle carte du royaume.

Nouveaux renseignements sur la plante de l'Inde nommée Chyrayita, (Gentiana Chyrayita), *Roxburgh; par M.* Lemaire-Lisancourt.

Les auteurs qui ont fait mention de cette plante dans ces derniers temps, ont été privés des meilleurs moyens d'en donner une description exacte puisqu'ils ne possédaient pas le végétal, ou s'ils le possédaient ils n'ont point vérifié les caractères que les botanistes et médecins anglais lui ont attribués, et ils ne l'ont point décrit d'après nature. Botanique.

Il ne paraît pas qu'aucun de ces écrivains se soit non plus occupé de rechercher si les naturalistes anciens depuis Théophraste jusqu'à Diosconise, Pline et Galien, si ceux du moyen âge, ou ceux plus modernes qui ont écrit dans la période du 15ᵉ au 18ᵉ siècle, avaient parlé de ce végétal qui, sans doute, se serait présenté à eux sous une autre dénomination, et avec des attributions qui ne seraient peut-être pas exactement celles qu'on lui donne aujourd'hui.

On ne connaît en effet quelque chose de bien clair sur le nom actuel de cette production, que depuis une quinzaine d'années en Angleterre et dix à douze ans en France, à l'époque où les communications maritimes sont devenues plus faciles; mais M. Lemaire a trouvé le Chyrayita parfaitement décrit sous le nom arabe de Cassab-el-Derrir, par Prosper Alpin qui le cite (*De medicina Ægyptiorum*, *cap.* 4, *pag.* 293, 297-298), comme faisant partie, en Egypte, de la thériaque et l'achras alindacoron ou trochisques d'Hedicrooün. Cette plante est plus amplement décrite, et avec figure, par le même Prosper Alpin et Guilandin son contemporain et son ami, dans l'édition en deux volumes (*De plantis Ægyptiis*, *cap.* 7; *de exoticorum*, pag. 206, fig. LXV), commentée par Wesling, mais la figure est loin de l'exactitude de la description latine; et on voit que les deux auteurs se sont fait illusion sur les formes de la tige du chyrayita, qu'ils essayaient de faire passer pour le roseau odorant des anciens, malgré qu'ils reconnussent dans le texte que leur plante était inodore, etc. C'est donc dès l'époque de Prosper Alpin, et par des motifs commerciaux sans doute, que le Cassab-el-Derrir passait pour le *calamus verus odoratus* des anciens, quoique dès cette époque tous les médecins et pharmaciens d'Italie, d'Allemagne et de France donnassent en sa place l'*acorus* ou notre *calamus aromaticus*, et que, selon Fuschius, Matthioli, etc., on ne connaissait plus le Calamus des anciens. Clusius, Garcias, Morisson, les Bauhins, rappelèrent presque tous les caractères du Cassab-el-Derrir, et on voit alors avec moins d'étonnement que le droguiste Pomet, en 1694, en parlant du *calamus verus* ou plutôt *amarus*, comme il le remarque lui-même, en fasse une assez bonne description et en donne une figure qui représente assez bien le port général de la plante. Du reste, il paraît certain que cette drogue lui était bien connue. Les mêmes descriptions se retrouvent dans toutes les éditions du Dictionnaire de Lemery, et la figure de 1733 est absolument la contre-épreuve de la plante de Pomet. Valmont de Bomare (Dict., t. 2, p. 508) donne quelques bons détails sous le nom de *Calamus aromaticus verus*, il se trompe sur beaucoup d'autres, sur la qualité odorante, par exemple, que la substance ne possède pas en elle-même, mais qu'on peut lui donner en la faisant séjourner avec des racines d'ombellifères ou de l'huile essentielle de ces racines, comme il paraît que cela a été fait dans quelques droguiers détruits il y a vingt-quatre ou vingt-cinq ans. Enfin, Morelot qui a pu manier cette substance lors des démonstrations pour la thériaque, n'en parle pas sous le nom de *Calamus verus* ou *Calamus aromaticus* dans son *Histoire des drogues*. Dès-lors il n'était plus question de notre plante.

Depuis 1800 jusqu'en 1810, Roxburgh, botaniste anglais, chargé par la compagnie d'herboriser dans l'Inde, et de fonder un jardin de botanique à Calcutta, trouva dans le Coromandel cette plante qu'on nommait Chyrayita, et qu'on y employait assez généralement comme fébrifuge. Il l'examina assez en général et trouva bientôt qu'elle devait appar-

tenir à la famille des Gentianées, et selon lui au genre Gentiane, qui se composait alors de beaucoup d'espèces dont on a formé des types de genre depuis lui ; il la nomma *Gentiana chyrayita*, et la comprit dans le Catalogue des plantes médicinales de l'Inde, que sir John Flemingh et Colebroke ont inséré dans les Transactions philosophiques de Calcutta, ou Recherches asiatiques pour l'année 1810. Cet ouvrage n'est arrivé en France qu'en 1814, et aussitôt on eut connaissance des plantes médicinales récemment employées dans l'Inde par deux journaux de sciences. Le premier est le Journal de botanique de M. Desvaux, dont M. Lemaire était collaborateur, ainsi que M. Jaumes-Saint-Hilaire, qui communiqua l'article. Le second est le Bulletin de pharmacie, juin 1814, pag. 250, article seulement indicatif, inséré par M. Virey. Depuis cela, il a été question du Chyrayita dans le Dictionnaire d'histoire naturelle de Déterville, 1816, tom. 6; dans l'Essai sur les propriétés des plantes, de Candolle, 1816; dans une lettre de Bordeaux qui fut adressée à M. Lemaire par M. Balguerie, avec des échantillons, en février 1821; dans le Journal de pharmacie, nouvel article de M. Virey, mai 1821; dans le numéro suivant du même journal, juin 1821, article de MM. Boissel et Lassaigne, qui en ont fait l'analyse chimique; et enfin cette plante est encore citée dans le Dictionnaire des sciences naturelles de Levrault, article *Cassab-el-Darrir*, et dans le Dictionnaire classique par M. Bory-de-Saint-Vincent, tom. 4, pag. 29, 1823. Aucun de ces ouvrages ne donne la description exacte du Chyrayita.

Cette plante croît probablement en Arabie, comme quelques traditions tendent à le faire présumer; elle se trouve aussi en Syrie, dans le voisinage de quelques-unes de ces chaînes de montagnes, filles du Liban, qui interrompent le cours des fleuves, et surtout du majestueux Oronte et du limpide Jourdain; elle croît sur les bords des lacs élevés comme ceux d'Apamée, d'Antiochie, et surtout le lac de Genezareth ou Asphalthide. Du temps d'Alpini elle n'existait point en Egypte, comme il le dit lui-même.

Le Chyrayita se récolte dans les montagnes au nord du Gange, et remonte le cours de ce fleuve jusqu'au lac Mansoroar, près du sommet de la chaîne centrale et probablement la plus élevée de l'Immaüs; on le rencontre de Serinagur à Delhy, Kemaoün et Gorka; il redescend à Benarès et Nagore; il ne vient point dans les parties basses du Bengale, suivant Roxburgh, et il se prolonge jusqu'à l'extrémité du Coromandel.

Le terrain qu'il préfère est un sable quartzeux fin, noirâtre comme notre terre de bruyère, et mêlé de fragments de mica qui descendent sans doute avec les eaux des terrains primitifs de ces vastes contrées.

La plante, suivant les climats qui la produisent, s'élève depuis un pied jusqu'à cinq, *semi cubitalis et amplior*, dit Alpini; sa racine est généralement pivotante, subdivisée en deux ou trois rameaux plus ou moins garnis de fibrilles, plus ou moins longs et perpendiculaires, ou ayant, en général, une direction oblique; les jeunes racines paraissent assez consis-

tantes, mais les plus grosses sont évidemment formées à leur intérieur d'un réseau plus ou moins dilaté, de telle sorte qu'elles deviennent comme creuses ou fistuleuses, et elles s'aplatissent et se brisent aisément. Elles sont blanchâtres intérieurement, grises, jaunâtres, plus ou moins foncées à leur extérieur; leur saveur est amère, leur odeur nulle.

Au-dessous de la racine proprement dite, on voit une hypocaulide ou sous-tige recourbée en crosse, sur laquelle il y a des dispositions annulaires et des tubercules qui paraissent devoir donner naissance à plusieurs tiges sur la même souche : aussi voit-on quelquefois une même racine porter trois ou quatre tiges.

La tige d'abord un peu courbée à sa partie inférieure, s'élève ensuite droite, dans des dimensions assez variables de une à cinq lignes de diamètre et un à cinq pieds de haut. Elle est comme cylindrique ou subquadrangulaire, garnie de renflements ou nœuds par espaces réguliers à-peu-près comme le sureau, *ut sambucus*, dit Alpini. Elle est semi-ligneuse; elle contient une moelle qui à l'état frais remplit la cavité du canal, mais diminue beaucoup de volume à l'état sec, et forme un cylindre flottant qui s'échappe quand on brise la tige, qui alors semble creuse comme un roseau. Celle-ci se casse aisément non pas net, mais par éclats; l'épiderme est gris pâle, jaunâtre ou fauvescent, rougeâtre ou rembruni; les couches corticales ou ligneuses sont blanches lorsque la plante est assez nouvelle, fauvescentes ou rousses lorsqu'elle est ancienne; saveur extrêmement et promptement amère; amertume pure, sans âcreté; odeur absolument nulle.

Les renflements de la tige donnent naissance aux feuilles, aux rameaux et aux fleurs; ils sont disposés de manière que chaque étage se croise avec l'étage supérieur, et on remarquera que cette disposition des entrecroisemens est la même pour toutes les parties de la plante. Les feuilles sont opposées et se croisent dans les étages supérieurs; elles sont minces, fragiles, d'un vert foncé, garnies de trois ou cinq nervures longitudinales saillantes; elles sont ovales, assez larges, aiguës, un peu rétrécies à leur point d'insertion et amplexicaules, *cernuuntur caules*, dit Alpini. A chaque insertion externe des feuilles inférieures naissent de chaque côté des paquets de vaisseaux sèveux qui s'élèvent droits sur l'épiderme, décrivent une ligne saillante comme des pétioles décurrents, vont porter la nourriture aux feuilles ou autres productions supérieures, déterminent la forme vraiment quadrangulaire que présentent les parties élevées des tiges et presque tous les rameaux. Ceux-ci se développent assez près de la partie inférieure des tiges. Ils sont axillaires, quadrangulaires, nombreux, ils se subdivisent beaucoup et toujours dans le système général du croisement de la plante. Leur couleur et leur saveur, leur canal médullaire et leur moelle sont entièrement semblables aux mêmes productions des tiges, et souvent, dans chaque aisselle des feuilles, il y a deux ramilles principales florifères et deux pédicules uni-

flores. Les fleurs sont terminales ou portées à l'extrémité des rameaux par des pédoncules collectifs; elles sont pédiculées, opposées, entrecroisées suivant les étages, et leurs pédicules sont toujours accompagnés de petites folioles analogues aux feuilles de la plante.

Chaque fleur est composée d'un calice monosépale, hypocratériforme, divisé en quatre lanières assez allongées et entières; la corolle est jaune, monopétale, sans glandes nectarifères, disposés en soucoupe, à quatre divisions alternes avec celles du calice, un peu moins longues et plus arrondies que ces dernières; quatre étamines insérées à la naissance des divisions de la corolle et un peu plus longues qu'elles; filets assez consistants, un peu recourbés; anthères repliées en S vers l'intérieur; ovaire supérieur et capsulaire, en forme de fuseau très-renflé à sa partie moyenne, rétréci inférieurement, et pointu à son sommet, composé de deux valves à bords rétrécis et rentrans à leur point de contact, formant à elles deux une seule loge sans trophosperme saillant, contenant une grande quantité de graines très-petites, fauvescentes, comme triangulaires; style nul; deux stigmates un peu recourbés en dehors et assez élargis.

Toute la plante a une teinte généralement jaunâtre à l'état frais, plus brune à l'état sec; elle a un port agréable, et disposé en une assez belle pannicule.

On emploie le Chyrayita dans toutes les parties de l'Indostan pour guérir les fièvres intermittentes pernicieuses qui sévissent ordinairement dans ces contrées, où il y a tant de rivières, d'eaux stagnantes, et de débordemens. Dans l'usage ordinaire, on le donne comme stomachique, tonique, et les médecins anglais ont observé qu'il était moins heureux de l'employer seul, que de joindre à son usage quelque aromate, comme le cardamome, l'écorce d'orange ou de citron, ils préfèrent l'infusion aqueuse à la teinture alcoolique qui agit bien plus fortement sur l'estomac et excite des vomissements de prime abord, malgré qu'on y ajoutât quelques anti-spasmodiques.

Cette théorie de l'emploi des amers en général est bien connue et bien pratiquée en France, mais nos médecins français ne connaissent probablement pas un autre moyen de corriger les effets trop actifs du Chyrayita. Ce moyen consiste à mêler l'infusion de cette plante avec la décoction légère des graines ou des jeunes rameaux de *Guilandina bonducella*, qu'on nomme *Cat caranja* dans l'Inde et *Cadoc* à Bourbon. Il paraît qu'une ou deux graines de Caranja et un ou deux gros de Chyrayita dans trois ou quatre tasses d'infusion suffisent pour vingt-quatre heures, et qu'on peut continuer cet emploi pendant un ou deux septenaires.

L'analyse chimique du Chyrayita n'a pas, ce me semble, produit de grands résultats, malgré que MM. Boissel et Lassaigne aient procédé avec méthode et avec talent. Ces jeunes chimistes ont trouvé que la plante contenait : 1° une résine; 2° une matière jaune amère; 3° une matière colorante jaune-brunâtre; 4° de la gomme; 5° du muriate de potasse; 6° du sulfate de potasse; 7° du phosphate de chaux; 8° de la silice; 9° de l'oxide

de fer; 10° de l'acide malique; 11° du malate de potasse. Mais je leur demanderai comment ils n'ont pas pensé à recueillir et isoler une assez grande quantité de ces flocons verts qui se sont précipités par la distillation de l'alcool, et qui, après avoir été lavés, ont formé une masse très-amère, se ramollissant par la chaleur et se volatilisant en une fumée aromatique. C'est là, si je ne me trompe, le principe actif du Chyrayita, ou, pour mieux dire, ma véritable chlorophylle.

Pour terminer ce Mémoire, portons l'attention sur la description botanique de la fleur du Chyrayita faite précédemment avec un soin particulier, et dont l'analyse a été répétée sur plus de vingt individus. On a vu que le nombre quatre de chacune de ces parties principales est régulier, ce qui éloigne la plante du genre Gentiane pure, chez lequel le nombre cinq est le plus régulier. Les anthères du Chyrayita sont recourbées en S, et dans les Gentianes elles sont droites; il y a des glandes à la corolle de la Gentiane, il n'y en a point ici; le genre Chirone ou Erithrée, qui est le plus voisin de celui-ci, comprend aussi cinq divisions au calice, à la corolle, cinq étamines, etc.; cependant les anthères sont roulées en spirales, ce qui les rapproche de celles du Chyrayita; l'ovaire en diffère aussi. Le genre Gentianelle présente bien quelques rapports, mais il y a des différences assez notables. Il est de même de quelques autres genres très-voisins du genre Gentiane, tels que l'Orthostemon, de sorte que, en résumé, si M. Lemaire s'en rapporte à son examen, à sa conviction, le Chyrayita de Roxburgh ne serait point une espèce du genre Gentiane pure, quoique ce soit une plante de la famille des Gentianées : il formerait le type d'un nouveau genre désigné par les caractères suivans :

Plantes semi-ligneuses ou herbacées; tiges et ramilles sub-quadrangulaires, dressées, noueuses, fistuleuses, médullaires; feuilles opposées, nervées, subdécurrentes, non engainantes; fleurs axillaires, inverticillées, en pannicules ou en épis, longuement pédicellés; calice monosepale à quatre divisions, sans glandes; corolle monopétale hypocratériforme, à quatre divisions alternes avec celles du calice, sans glandes; quatre étamines alternes aux divisions de la corolle, sans apparence d'avortement, et naissant à leurs bords; filets recourbés; anthères rentrantes pliées en S; ovaire supérieur, capsulaire, à deux valves à bords rentrans, sans trophosperme saillant, et formant une seule loge; style nul; deux stigmates un peu recourbés en dehors.

GENRE HENRICEA.

Première espèce. *Henricea pharmacearcha*, ou Chyrayita, gentiana Chyrayita, Roxburgh.

Deuxième espèce. *Henricea spicata*, ou espèce indéterminée dans l'herbier du Muséum, rapportée par Leschenault.

Observations sur quelques systèmes de la formation oolitique du nord-ouest de la France, et particulièrement sur une Oolite à fougères, de MAMERS *(Sarthe); par M.* J. DESNOYERS. (Extrait.)

GÉOLOGIE.

Société Philomatiq.

LES couches nombreuses et variées du grand terrain oolitique (*Calcaire jurassique*) dont on découvre les tranches sur les falaises du Calvados, et qu'on y voit se recouvrir et se remplacer successivement de l'E. à l'O., entre Honfleur et le Cotentin, se prolongent au midi, dans l'intérieur des terres, en suivant une direction presque perpendiculaire à ces falaises, c'est-à-dire, à quelques sinuosités près du N. N. O. au S. S. E.; de même que vers le nord, au-delà de la Manche, elles se continuent en Angleterre, dans une direction presque analogue, mais en se recourbant un peu depuis le comté de Dorset jusqu'à celui d'Yorck. Un des objets du travail de M. Desnoyers est de présenter, par une coupe prise à 35 lieues de la mer, entre Bellesme et Alençon, dans un sens parallèle à la côte, une stratification de ces terrains, telles que l'offriraient de nouvelles falaises formées par la mer, à cette distance de ses rivages actuels. L'auteur reconnaît, dans l'ensemble de la formation oolitique du N. O. de la France, 15 systèmes alternativement argileux, sabloneux et calcaires, qui peuvent être désignés par les noms suivants, depuis les plus nouveaux : 1 *Calcaire et grès silicéo-ferrug. de Glos, près Lisieux;* 2° *Calcaire oolitique de Hennequeville;* 3° *Marnes argileuses de Honfleur ou de Bellesme;* 4° *Oolite de Mortagne ou de Lisieux;* 5° *Argiles, calcaires et sables de Dives ou de Mamers;* 6° *Oolite de Mamers;* 7° *Calcaire et conglomerat barytifères d'Alençon;* 8° *Calcaire de Valognes;* 9° *Calcaire à polypiers de Caen et d'Argentan;* 10° *Calcaire de Caen;* 11° *Calcaire marneux de Port-en-Bessin;* 12° *Calcaire oolitique blanc altéré;* 13° *Oolite et colcaire argileux ferrifères; Calcaire sableux d'Osmanville*; 15° *Calcaire à gryphées arquées.* Mais un petit nombre de ces systèmes se développe ou se découvre à une certaine distance de la côte; ce sont, dans la partie des départements de l'Orne et de la Sarthe que décrit M. Desnoyers, quelques-uns des plus nouveaux, et particulièrement deux systèmes argileux et deux systèmes oolitiques (3, 4, 5, 6). Les différences d'espèces et d'état de leurs coquilles fossiles indiquent qu'elles ont été déposées dans des circonstances assez différentes, tantôt dans des eaux agitées, tantôt dans des eaux tranquilles, soit en familles aux lieux où elles avaient vécu, soit dispersées, mais toujours peu loin de leur séjour primitif. Les *argiles supérieures*, reconnues pour la première fois par M. Pérvost à Honfleur, sont plus pâles, moins mélangées que toute autre, et sans aucune structure oolitique; elles se voient entre autres lieux, à Lisieux,

à Mortagne, à Bellesme, à la Ferté-Bernard. L'*Oolite de Mortagne* présente souvent de très-gros grains, des espèces de concrétions pisolitiques, et les coquilles, dont la plus commune est une petite Dicérate, semblent avoir été plongées dans des eaux incrustantes. Ce terrain offre moins une stratification réelle, que des massifs traversés de fissures; la partie moyenne contient beaucoup de polypiers lamellifères, différents de ceux du *Calcaire à polypiers* de Caen, et plus analogues à ceux du *Coral-rag* d'Oxford; les couches inférieures présentent des sables et des grès mouchetés; ce système forme une bande presque continne depuis Trouville jusqu'à la Ferté-Bernard, en passant auprès de Lisieux, Gacé, le Merlerault, Echauffour, Seez, Mortagne et Bellesme. Les argiles comprises entre les deux oolites (*Argiles de Dives ou de Mamers*), sont moins uniformes que sur les côtes, plus calcaires, plus entremêlées de bancs durs et friables de grès, de sable et de calcaire marneux. Les coquilles (trygonies, pernes, gryphées, etc.), ainsi que de nombreux oursins, semblent y avoir vécu presque aux lieux de leur enfouissement. La plupart des fossiles de la formation jurassique du département de la Sarthe appartiennent à ce système, également développé dans le pays d'Auge, comme à Mortagne et à Mamers. L'*Oolite de Mamers*, particulièrement remarquable par un grand nombre d'empreintes végétales, surtout par la présence de plusieurs espèces de fougères, consiste dans la partie supérieure en une oolite un peu graveleuse, qui contient les végétaux; en calcaire compacte et en oolite uniforme dans la partie moyenne; en sables et en grès dans la partie inférieure. Les espèces de coquilles ne ressemblent aucunement à celles des argiles précédentes, et offriraient de plus grands rapports avec le système oolitique supérieur.

Un second objet du travail de M. Desnoyers est d'établir l'identité des terrains décrits avec les terrains analogues de la grande formation oolitique d'Angleterre, et il indique, comme présentant parfaitement cette identité dans le même ordre de stratification, l'*Argile de Kemmeridge;* l'*Oolite d'Oxford*, comprenant le *Coral-rag* et le *Calcareous grit;* l'*Argile d'Oxford* et quelques-unes des couches supérieures de la *grande Oolite,* telles que le *Corn-brash* et l'*Oolite de Stonesfield* dans l'Oxfordshire. Ce dernier dépôt, célèbre par le grand nombre d'animaux fossiles extraordinaires, insectes, poissons, tortues, saurien gigantesque, oiseaux, et surtout par le seul mammifère terrestre trouvé dans des terrains antérieurs à la craie, présente une anomalie qui l'a fait consirer par plusieurs géologues comme un dépôt entièrement local. Sans établir, entre l'Oolite de Stonesfield et celle de Mamers, une identité parfaite que repousserait l'absence des mêmes débris animaux dans cette dernière localité, l'auteur présente quelques motifs de rapprochements, dons la grande similitude des végétaux fossiles propres aux deux terrains, dans l'identité de plusieurs coquilles marines, et surtout dans une grande

analogie d'interposition géologique. Il termine par une réunion d'indications de fougères fossiles trouvées dans des terrains plus modernes que le terrain houiller, en remarquant que l'enfouissement de ces végétaux, dans ces différents terrains, n'a point été soumis aux mêmes circonstances : à l'époque du terrain houiller, les fougères semblent avoir été déposées dans des fonds tourbeux et marécageux, près des lieux où elles ont vécu; dans la formation jurassique au contraire, où l'on en indique déjà un assez grand nombre, elles sont confondues avec des produits de la mer, et doivent avoir été entraînées par quelques courants au milieu des sédiments marins.

Du Pouvoir conducteur des métaux pour l'électricité, et de l'intensité de la force électro-dynamique en un point quelconque d'un fil métallique qui joint les deux extrémités d'une pile; par M. Becquerel.

(*Extrait d'un Mémoire lu à l'Académie Royale des Sciences, le 31 janvier 1825.*)

Physique.

L'auteur commence par rappeler les recherches de M. Davy sur le pouvoir conducteur électrique des métaux; il indique ensuite les inconvénients qui résultent du procédé employé par ce célèbre chimiste, et se propose dans son Mémoire de résoudre le problême dans toute sa généralité, en déterminant le pouvoir conducteur, indépendamment des variations continuelles qui surviennent à chaque instant dans la charge de la pile.

M. Becquerel adapte à chacune des extrémités d'une pile deux fils de même métal, égaux en longueur et en diamètre, il est évident que si l'on les fait communiquer deux à deux on aura deux courants électriques de même intensité, puisque tout sera semblable de part et d'autre. Il prend ensuite deux fils de cuivre de 20 mètres environ de longueur chacun, de $\frac{1}{3}$ de millimètre de diamètre et recouvert en soie, les enroule autour de la boîte du galvanomètre, on a alors quatre bouts; puis il fait communiquer chacun de ces bouts avec l'un des fils en communication avec l'une des extrémités de la pile, il en résulte dans le galvanomètre deux courants électriques, et si les fils sont disposés de manière à ce que les courants cheminent en sens inverse, l'aiguille aimantée éprouvant de leur part des actions égales et contraires, restera dans sa position d'équilibre; tel est le premier principe dont s'est servi M. Becquerel pour arriver au but qu'il s'est proposé.

Les bouts des quatre fils qui partent des extrémités de la pile, viennent se rendre chacun dans une capsule de verre remplie de mercure,

qui est aussi en communication avec l'un des bouts des deux fils du galvanomètre. Si l'on fait communiquer les capsules *a* et *b*, *c* et *d*, qui appartiennent au même circuit, avec des filets métalliques égaux en longueur et en diamètre, l'aiguille aimantée n'éprouve pas de déviation, puisque les courants secondaires seront égaux ainsi que les courants qui parcourent les grands circuits. Mais si l'on joint *a* et *b* avec un fil de cuivre de 1 décimètre de long et d'un diamètre quelconque, l'expérience prouve que pour maintenir l'aiguille aimantée en équilibre, il faut joindre *c* et *d* avec deux fils de cuivre de même diamètre et d'une longueur double, ou bien avec trois fils de métal de même diamètre, mais d'une longueur triple, etc. Ainsi, pour obtenir la même conductibilité dans deux fils de même métal, il faut que leurs poids soient proportionnels aux carrés de leurs longueurs, ou bien que les longueurs soient dans le rapport des sections des fils. Cette loi, qui paraît rigoureuse pour toutes les longueurs et grosseurs de fil, revient à celle de M. Davy, comme le montre M. Becquerel, qui prouve rigoureusement par sa méthode que la quantité d'électricité qui s'écoule dans les mêmes circonstances par deux fils de métal parfaitement égaux dans toutes leurs dimensions, n'est ni plus petite, ni plus grande que celle qui passe dans un fil de même métal et de même diamètre, mais d'une longueur moitié moindre, tandis que celle de M. Davy n'a pas cet avantage.

L'auteur vérifie la loi précédente, dans le cas où deux fils de même métal sont inégaux en longueur et en diamètre; il se sert pour cela de la formule $\frac{p}{p'}, = \left(\frac{c}{c'}\right)^2$, qui se trouve complétement vérifiée par l'expérience. Il tire des résultats précédents la conséquence que la conductibilité croît avec les masses et non avec les surfaces, et passe de là à la détermination du pouvoir conducteur des substances métalliques; il s'y prend de la manière suivante : un fil de cuivre de deux décimètres de longueur et d'un diamètre quelconque, conduisant autant d'électricité qu'un fil d'un autre métal, d'un décimètre de long et de même diamètre que le premier, et deux fils du second conduisant par conséquent autant d'électricité qu'un fil du second; il en conclut que le fil de cuivre a un pouvoir conducteur électrique double du premier.

Quand les métaux peuvent se tirer à la filière, rien de plus simple que de déterminer leur pouvoir conducteur, mais quand il s'agit du mercure et du potassium, il faut les introduire dans des tubes de verre parfaitement calibrés, et mettre les cylindres ainsi formés en communication avec les fils métalliques de l'appareil décrit plus haut.

En représentant par cent le pouvoir conducteur du cuivre rouge, M. Becquerel a calculé le pouvoir conducteur des métaux en fonction de celui du cuivre; le tableau suivant renferme les résultats qu'il a obtenus.

Désignation des métaux.	Pouvoir conducteur.
Cuivre............	 100,
Or...............	.... 93. 60,
Argent...........	.... 73, 60.
Zinc.............	.... 28, 50.
Platine..........	.... 16, 40.
Fer..............	.... 15, 80.
Étain............	.... 15, 50.
Plomb............	.... 8, 30.
Mercure..........	.... 3, 45.
Potassium........	.... 1, 33.

De l'intensité de la force électro-dynamique en un point quelconque du fil métallique qui joint les deux extrémités d'une pile.

L'intensité de la force électro-dynamique est-elle la même en un point quelconque d'un fil conjonctif, ou bien diminue-t-elle depuis les extrémités de la pile jusqu'au milieu du fil? Pour tâcher de résoudre la question M. Becquerel s'y prend de la manière suivante : il joint les deux extrémités d'une pile avec un fil métallique de plusieurs mètres de longueur, sur lequel il prend des parties égales, et soude à chaque point de division d'autres fils égaux en diamètre et en longueur, ensuite il prend un galvanomètre, dont chaque bout du fil qui forme son circuit vient plonger dans une petite capsule de verre remplie de mercure; puis il met en communication ces capsules avec deux fils contigus, il en résulte une grande action sur l'aiguille aimantée; mais s'il plonge en même temps dans les mêmes capsules deux autres fils contigus, de manière à produire dans le galvanomètre un second courant dirigé en sens inverse du premier, l'aiguille aimantée ne sera pas dérangée de sa position d'équilibre ordinaire. Il en conclut de là que puisque, pour deux distances égales prises sur un fil qui joint les deux extrémités d'une pile, les deux courants qui parcourent le fil du galvanomètre sont égaux, il faut, d'après ce que nous savons sur le partage d'un courant électrique en plusieurs conducteurs, de deux choses l'une, ou que l'intensité du courant soit la même en un point quelconque de ce fil, ou bien qu'elle décroisse en raison arithmétique à partir des extrémités de la pile. C'est le seul moyen d'expliquer le résultat qu'il a trouvé, il ajoute ensuite : «L'alternative n'est » pas aussi embarassante qu'on pourrait le croire, en effet : d'après les expé- » riences rapportées plus haut, la conductibilité diminue dans un fil mé- » tallique à mesure qu'il s'allonge, à cause de la perte d'électricité résultant

» de la petite distance qui sépare les molécules; car on sait que le fluide » électrique se propage dans des corps conducteurs qui ne se touchent » pas, mais qui sont très-rapprochés par une suite de décompositions » successives, et que la quantité d'électricité qui passe d'un corps à l'au- » tre diminue à mesure que leur nombre augmente. Ce mode de propa- » gation doit encore avoir lieu quand la distance est excessivement petite, » comme il arrive lorsque le fluide électrique passe d'une molécule à » l'autre dans un fil métallique; l'analogie permet du moins d'en tirer » cette conséquence : ainsi plus un fil est long, plus sa faculté conductrice » doit diminuer. Or, comme la distance entre les molécules est constante, » la perte d'électricité qui résulte des décompositions successives et qui » est seulement fonction de la distance, sera aussi constante; d'après cela » il est probable que l'intensité du courant électrique ou la quantité d'é- » lectricité en mouvement doit décroître en raison arithmétique à partir » des extrémités de la pile. Quoique cette explication nous paraisse vrai- » semblable, nous ne la donnons cependant que comme une conjecture.»

Note sur le développement d'une substance encéphaloïde dans la cavité de la veine-cave abdominale; par M. Velpeau.

Anatomie.

Académie royale de Médecine. Octobre 1814.

M. Velpeau a présenté à une des dernières séances de l'académie royale de médecine une pièce d'anatomie pathologique dans laquelle on observait une série de masses encéphaloïdes, d'un volume variable, et étendue depuis le testicule, le long du cordon des vaisseaux spermatiques jusqu'autour de la veine cave abdominale, dans la cavité de laquelle, à quatre travers de doigt environ au-dessus de la terminaison des deux veines iliaques, on voyait un caillot fibrineux, épais, adhérent par la partie supérieure dans la longueur d'un pouce, et libre dans toute sa circonférence au-dessous de son adhérence. Ce caillot contenait dans son épaisseur plusieurs amas de substance encéphaloïde non ramollie, et en tout semblable à celle qui existait dans les tumeurs extérieures au vaisseau qu'offrait le même cadavre.

L'auteur, qui a déposé la pièce dont il s'agit dans le Muséum de la faculté de médecine de Paris, semble, d'après ce fait, porté à croire que le sang contient les matériaux des dégénérations cancéreuses, et que ce liquide lui-même est susceptible d'éprouver ce genre d'altérations. MM. Béclard, Breschet et Guersent ont, dans le cours de leurs dissections, rencontré dans l'intérieur des vaisseaux quelques exemples d'altérations morbides qui viennent à l'appui de l'opinion émise par M. Velpeau.

C.

Sur la quanité de sels nécessaire pour saturer l'eau, et le degré d'ébullition des solutions salines.

Chimie.

On trouve dans le *Quarterly Journal of Science*, 1824, n° 35, un travail de M. Griffiths sur les dissolutions des sels dans l'eau ; ce Mémoire, qui paraît fait avec soin, contient des résultats qui ne sont pas connus en France, et qui présentent un grand intérêt. Ce savant s'est proposé de connaître à quel degré de température bouillaient les dissolutions salines saturées, sous la pression moyenne de l'atmosphère (30 pouces anglais, ou 762 millimètres de mercure), et quelles étaient les proportions de sels dissouts dans cette circonstance. Il a donc fait bouillir de l'eau chargée des sels qu'il voulait mettre en expérience, et en assez forte proportion pour qu'une partie du sel restât au fond du vase sans pouvoir se dissoudre au degré d'ébullition; puis, après avoir mesuré cette température avec un excellent thermomètre, il a décanté une partie du liquide bouillant qu'il a de suite pesée; enfin, après avoir fait complétement évaporer l'eau, il a pesé de nouveau, pour connaître le rapport du sel à l'eau. Voici les résultats auxquels les expériences réitérées de M. Griffiths l'ont conduit.

Noms des sels.	Poids de sel sec dissous dans 100.	Poids de l'eau.	Degrés centigr. de l'ébullition.
Acétate de soude	60	40	124°,4
Nitrate de soude	60	40	118,8
Sel de seignette	90	30	115,5
Nitrate de potasse	74	26	114,4
Muriate d'ammoniaque	50	50	113,3
Sulfate de nickel	65	35	112,7
Tartrate de potasse	68	32	112,2
Muriate de soude	30	70	106,6
Nitrate de strontiane	53	47	106,6
Sulfate de magnésie	57,5	42,5	105,5
Sursulfate de potasse	indéter.	indét.	105,5
Borax (sous-borate de soude)	52,5	47,5	105,5
Phosphate de soude	indéter.	indét.	105,5
Sous-carbonate de soude	indéter.	indét.	104,4
Muriate de baryte	45	55	104,4
Sulfate de zinc	45	55	104,4
Alun	52	48	104,4
Oxalate de potasse	40	60	104,4
— d'ammoniaque	29	71	103,3
Acide borique	indéter.	indét.	103,3
Prussiate de potasse	55	45	103,3

Noms des sels.	Poids de sel sec dissous dans 100.	Poids de l'eau.	Degrés centigr. de l'ébullition.
Chlorate de potasse............	40	60 ..	103°3
Sulfate de potasse et de cuivre...	40	60 ..	102,7
Sulfate de cuivre.............	45	55 ..	102,2
Sulfate de fer................	64	36 ..	102,2
Nitrate de plomb..............	52,5....	47,5..	102,2
Acétate de plomb..............	41,5....	58,5..	101,6
Sulfate de potasse............	17,5....	82,5..	101,6
Nitrate de baryte.............	26,5....	73,5..	101,1
Bitartrate de potasse.........	9.5....	90,5..	101,1
Acétate de cuivre.............	16,5....	83,5..	101,1
Prussiate de mercure..........	35	65 ..	101,1
Sublimé corrosif..............	indéter..	indét.	101,1
Sulfate de soude..............	31,5....	68,5..	100,5

L'auteur fait observer qu'il semblerait que les sels les plus solubles dussent retarder le point d'ébullition davantage que les autres sels; et on voit que cela n'est pas. Par exemple, le sulfate de soude, dont les cristaux sont liquéfiés par la chaleur et bouillent dans leur eau de cristallisation, entre dans la proportion de 31 ½ sur 68 ½ d'eau; et cependant le point d'ébullition n'arrive qu'à un demi-degré au-delà de celui de l'eau pure. Le tartrate de potasse, qui est très-déliquescent, et dont la dissolution contient 68 pour cent, bout à 112°2; tandis que le muriate d'ammoniaque bout à 113°3, bien que l'eau atmosphérique soit sans effet sur ce sel, et que l'eau n'en puisse dissoudre qu'un poids égal au sien. Le sel de seignette bout à 115°5, et l'acétate de soude à 124°,4, quoique la dissolution du premier contienne moitié plus de sel que le second.

M. Griffiths déclare n'avoir pu déterminer avec exactitude les degrés d'ébullition des substances suivantes, parce qu'il est très-difficile d'atteindre à la saturation : ses résultats ne peuvent donc être regardés que comme approximatifs.

Soude pure à ...... 215°,6, la solution ronge la boule du thermomètre.
Nitrate d'ammoniaque 182,2,
Nitrate de cuivre .... 173,3.
Potasse caustique ... 157,7, augmentant par la chaleur rapidement.
Acide oxalique...... 112,2, se sublime à 121°,
Carbonate d'ammoni. 82,2, s'évapore au-dessus de ce terme, et l'eau reste.

On n'a pu soumettre à l'expérience les sels trop facilement solubles, ni ceux qui changent de composition lorsqu'on les échauffe.

F.

Essai sur les vaisseaux lymphatiques; par M. Ernest-Alexandre Lauth. (Strasbourg 1824.)

Médecine.

Le but que l'auteur s'est proposé dans ce travail, est, comme il le dit dans son introduction, de vérifier l'existence de la communication des vaisseaux lymphatiques avec les vaisseaux sanguins, par des voies autres que le canal thoracique, et d'examiner quels sont les organes de l'absorption. Les conclusions de ce travail tendent, comme nous le verrons plus tard, à faire reconnaître les vaisseanx lymphatiques comme étant les organes de l'absorption; il devenait nécessaire de faire de nouvelles recherches sur la structure et la propriété de ces vaisseaux; c'est ce qui fait le sujet de la *première Section.* En parlant des tuniques des lymphatiques, M. Lauth déclare n'avoir jamais trouvé dans l'homme la tunique musculeuse que quelques auteurs y ont admis; mais, selon lui, l'existence de cette membrane est de peu d'importance en physiologie, parce que la contractilité ne réside pas exclusivement dans la fibre musculaire. Il passe ensuite en revue les propriétés des lymphatiques, telles que la densité et la force de résistance, l'élasticité, l'irritabilité qu'il a vue subsister vingt-quatre heures après la mort; et M. Lauth parle enfin des fluides contenus dans ces vaisseaux, la lymphe et le chyle.

2e Section. *Origine des vaisseaux lymphatiques.* — M. Lauth expose les diverses opinions qui ont été émises sur ce sujet, et pense que ces opinions peuvent facilement être conciliées, en admettant que les lymphatiques naissent indistinctement de toutes les parties du corps. On les a en effet rencontrés partout, à l'exception du placenta, de l'intérieur de l'œil, du cerveau et de la moelle épinière, circonstance qui, selon lui, ne doit pas nous surprendre, parce que les vaisseaux sanguins eux-mêmes n'entrent dans ces organes que dans un état de division extrême, en sorte qu'il doit être bien plus difficile encore d'y découvrir les lymphatiques, qu'il croit cependant y exister, parce qu'on les trouve dans leurs enveloppes. Quant au placenta, M. Lauth pense qu'étant un organe temporaire, il est organisé à la manière des animaux des classes inférieures. Ces vaisseaux naissent de l'intérieur des vaisseaux sanguins; mais il faut se garder de croire qu'ils en naissent par véritable continuité de canal, comme, par exemple, les veines naissent des artères; si cela était, il arriverait bien plus souvent d'injecter les lymphatiques par les artères; mais tous les anatomistes savent que cela n'a lieu que dans des cas extrêmement rares, et alors la matière à injection n'y a pénétré, dans le plus grand nombre des cas, qu'à la suite d'un épanchement dans le tissu cellulaire produit par une déchirure de l'artère, les lymphatiques ayant des orifices ouverts dans ce tissu; et dans d'autres cas bien plus rares, l'injection, après avoir passé des artères dans les veines, a pénétré par voie rétrograde dans quel-

ques-uns des lymphatiques qui s'unissent aux veines peu de temps après leur naissance. On voit naître un grand nombre de lymphatiques dans le tissu cellulaire, les membranes séreuses, muqueuses, les vaisseaux excréteurs; on en voit entre le derme et l'épiderme. M. Lauth décrit un plexus de lymphatiques qu'il a injecté jusqu'à la face externe du derme, et qui était serré au point que, dit-il, on n'aurait pas pu y placer la pointe d'uue aiguille sans intéresser quelques-uns de ces vaisseaux. On n'a vu distinctement les orifices des lymphatiques que dans les villosités intestinales. Nonobstant les recherches répétées qu'il fit à ce sujet, M. Lauth ne put cependant pas les y découvrir distinctement; mais il s'est assuré, par ses injections, que les villosités intestinales n'étaient pas seulement composées d'un tissu gélatineux, comme le prétend A. Meckel; il y a constamment rencontré trois à quatre artères, dont il a distingué les terminaisons dans les veines correspondantes vers les extrémités libres de la villosité.

3e Section. *Marche et terminaissn des vaisseaux lymphatiques.* — Ces vaisseaux forment dès leur origine des réseaux serrés, que quelques anatomistes, entre autres Mascagni, ont considérés comme étant la trame du corps humain; quelques-uns des vaisseaux lymphatiques qui constituent ces premiers réseaux, se terminent de suite dans les petites veines sanguines voisines, comme le démontrent plusieurs faits rapportés par Fohmann et Harless. C'est le premier mode de terminaison des lymphatiques qu'admet l'auteur. Ceux d'entre les vaisseaux lymphatiques concourant à former les réseaux capillaires dont nous venons de parler, qui ne s'unissent pas de suite aux veines sanguines, se réunissent peu à peu en rameaux plus considérables, et ces rameaux à leur tour se réunissent en branches, qui, parvenues dans le pli des grandes articulations, ou qui, ayant quitté les vésicules où ils ont pris naissance, se divisent subitement, à la manière des artères, en des rameaux d'une petitesse extrême, communiquant les uns avec les autres, et se réunissant enfin de nouveau, à la manière des veines, en un ou plusieurs trous. Un tissu cellulaire, fin et serré unit tous ces vaisseaux les uns aux autres, de manière à former un peloton assez résistant pour avoir reçu le nom *deg Pande*, ou de *Ganglion lymphatique.* En envisageant de cette manière la formation des glandes lymphatiques, on voit que M. Lauth rejette de leur structure les cellules intermédiaires que quelques auteurs y ont admises, et qu'il regarde comme n'étant que de simples dilatations de vaisseaux, comme le démontre l'inspection des plexus lymphatiques dans les oiseaux, plexus qui, dans ces animaux, remplacent les glandes, et où il a rencontré des dilatations partielles des vaisseaux à l'endroit de leurs réunions et divisions. Les glandes lymphatiques n'existent pas encore dans l'embryon; à leur place on trouve de simples plexus, où la continuité des vaisseaux ne peut pas être révoquée en doute : or, si dans les glandes la continuité des vaisseaux était interrompue par des cellules intermédiaires, il faudrait que

ces vaisseaux, continus dans l'embryon, cessassent de l'être dans l'adulte, ce qui n'est pas vraisemblable. M. Lauth cite les observations que plusieurs auteurs ont faites sur la communication des lymphatiques, et il fait connaître les résultats de ses propres recherches sur ce sujet, qui confirment ce fait, tombé pour quelque temps dans l'oubli, après avoir été discrédité par quelques anatomistes dont le nom est une autorité. Il trouva ces communications dans l'homme, le chien, le chat sauvage, le blaireau et l'oie. Dans ce dernier animal on voit distinctement les vaisseaux lymphatiques qui se jettent dans les veines, parce que là les plexus qui leur tiennent lieu de glandes ne sont pas réunies en un corps solide. Cette terminaison des lymphatiques dans les veines des glandes, est le deuxième mode de terminaison qu'admet l'auteur. Le troisième mode, enfin, est celui qui se fait par le canal thoracique de la grande veine lymphatique droite.

4e Section. *Usages des vaisseaux lymphatiques.* — M. Lauth rapporte les expériences qui lui ont paru les plus concluantes, tant en faveur de l'absorption lymphatique, qu'en faveur de l'absorption veineuse; et comme il résulte d'un grand nombre d'expériences, dont quelques-unes lui sont propres, que les lymphatiques jouissent de la faculté d'absorber, et que, d'un autre côté, toutes les expériences qui ont eté faites pour démontrer l'absorption veineuse, ne démontrent rigoureusement autre chose, si ce n'est que toutes les substances absorbées ne passent pas dans le torrent de la circulation par la seule voie du canal thoracique, il n'admet d'absorption qu'au moyen des lymphatiques. Tous ceux qui se sont familiarisés avec les trois modes de terminaison qu'admet l'auteur, devront nécessairement s'attendre à ce résultat. L'absorption veineuse n'a donc pu être défendue d'après les expériences faites jusqu'ici, qu'en tant qu'on ignorait la structure et la disposition des lymphatiques, ainsi que leurs nombreuses terminaisons dans les veines; il conclut donc :

1° Que les vaisseaux lymphatiques absorbent; 2° que ces vaisseaux se terminent en partie dans les veines sanguines qui se trouvent dans le tissu des organes et dans les glandes lymphatiques; 3° qu'il paraît y avoir des substances qui sont toujours versées dans les veines par les radicules lymphatiques, pour être éliminées plus vîte de l'économie animale; 4° que rien ne prouve l'absorption des veines, qui est même contredite par l'idée qu'on doit se faire de ce genre de vaisseaux. En étudiant le mécanisme de l'absorption, M. Lauth rejette toute absorption par transsudation inorganique, en se fondant sur les modifications qu'éprouve cette fonction dans l'état de vie, et sur les différentes expériences faites à ce sujet, entre autres celles de M. Segalas, où ce physiologiste n'obtint pas d'empoisonnement par le séjour d'un demi-gros d'extrait de noix vomique, dans une anse intestinale d'un chien, ne communiquant avec le reste du corps que par les chylifères seuls, séjour prolongé pendant une heure entière, et par conséquent plus que suffisant pour produire les symptômes accou-

tumés d'empoisonnement, au cas que cette substance eût dû être versée dans le sang veineux en traversant le canal thoracique. Cette expérience confirme aussi l'auteur dans son opinion, qu'il existe des substances qui, après avoir été absorbées par les lymphatiques, ne traversent jamais ce système en entier, mais sont toujours versées de suite par ces vaisseaux dans les veines sanguines auxquelles ils s'unissent dès leur origine. M. Lauth admet dans le mécanisme de l'absorption une espèce de succion, produite par les orifices excitables des lymphatiques ouverts ou fermés selon les circonstances dans lesquelles ils se trouvent. L'auteur donne à la fin de son travail un exposé de la théorie de M. Alard sur les sécrétions, au sujet de laquelle il pense qu'elle pourrait bien faire subir des modifications importantes à la physiologie; ce qui en effet se trouve confirmé par plusieurs passages d'ouvrages de physiologie publiés depuis.

Mémoire sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux, et sur la manière de les préparer; par M. E. A. LAUTH, *D. M.*

MÉDECINE.

Académie royale des Sciences. 16 août 1824.

DANS ce second travail, M. Lauth fait d'abord un exposé historique de la découverte des lymphatiques dans les oiseaux qui, entrevus par quelques anciens anatomistes, n'ont été démontrés, comme système de vaisseaux, que depuis Monro et Hewson.

Passant ensuite à la description générale de ces vaisseaux, M. Lauth leur a trouvé des valvules bien moins nombreuses que dans les mammifères, ce qui permet quelquefois de les injecter par voie rétrograde. Les tuniques des lymphatiques des viscères et celles des vaisseaux thoraciques ont très-peu de résistance, surtout l'interne, qui, comme dans l'homme, se rompt toujours la première. Le chyle des oiseaux est toujours transparent, même dans ceux qui, dans les expériences faites à ce sujet, avaient été nourris de substances animales. Les vaisseaux lymphatiques des oiseaux ne forment dans les membres que le plan profond, et les lymphatiques du cou et quelquefois ceux des ailes, sont les seuls qui traversent des glandes lymphatiques situées à la partie supérieure de la poitrine. Dans les autres parties du corps, existent de nombreux plexus qui paraissent y remplacer les glandes que l'on rencontre dans les mammifères; et on trouve constamment dans ces plexus, des rameaux qui s'y réunissent aux veines voisines. La principale terminaison du système lymphatique dans les oiseaux se fait par deux canaux thoraciques, qui se réunissent chacun à la veine jugulaire; de son côté M. Lauth a injecté les lymphatiques dans le dindon, la poule, le héron, la cigogne, le goeland gris, l'oie sauvage et domestique, et le canard.

Après ces considérations générales, l'auteur retrace en détail la distribution de ces vaisseaux dans l'oie, qui a servi de type à sa description. En parlant des lactés, il répond à plusieurs objections qui lui ont été

faites à ce sujet, et il résulte de cette discussion, que les vaisseaux que M. Lauth a injectés sur le mésentère, ne sont pas seulement une annexe du système lymphatiqne général, mais qu'ils sont de véritables chylifères qu'il a pu poursuivre à l'œil nu jusque sur les tuniques intestinales, et qu'il s'est assuré de l'existence de ces vaisseaux chylifères dans l'oie, la poule et le canard.

L'auteur décrit ensuite les différents appareils dont il s'est servi dans ses injections, et il montre la manière de préparer des tubes fixes en acier, d'après un procédé perfectionné par M. Straus. Il a employé différents appareils de suspension, entre autres l'ingénieux fixateur de M. Erhmann, qui est figuré sur la première planche. M. Lauth termine son Mémoire en faisant connaître les moyens de rendre les lymphatiques visibles dans les différentes parties du corps, et en indiquant la manière de les préparer et de les conserver.

Des planches qui accompagnent ce Mémoire, la première représente le fixateur de M. Ehrmann, et les lymphatiques des extrémités inférieures, ceux des reins, des intestins et les canaux thoraciques. Les deux planches suivantes retracent la distribution des lymphatiques des extrémités inférieures, vues sur leurs différentes faces. Sur la quatrième planche, qui ne se rapporte qu'à la distribution des lactés, on aperçoit plusieurs de ces vaisseaux injectés jusque sur les tuniques de l'intestin. Dans la première figure de la cinquième planche, on voit les lymphatiques du tronc et les plexus qui les réunissent. La deuxième figure représente les lymphatiques des ailes, ceux de la tête et du cou, ainsi que les rapports de ces vaisseaux avec les canaux thoraciques.

Note sur le calice du genre Drymis, *et sur les sous-genres* Drymis *et* Wentera; *par M.* Auguste de Saint-Hilaire.

Dans les *Drymis Granatensis*, *Winteri* et *Chiliensis*, le calice est parfaitement clos avant l'épanouissement de la fleur, et il ne présente à cette époque absolument aucune division; mais lorsque la fleur s'ouvre il se déchire, et, observé alors, il offre deux ou trois lanières qui s'étendent jusqu'au réceptacle. Il est évident que ce sont ces caractères que Forster (Gen., 53.) a voulu exprimer lorsqu'il a dit du *Drymis axillaris : Calyx* 1-*phyllus*, *integer*, *dehiscens*. On doit avouer que le mot *integer* présente ici de l'ambiguité; mais il est incontestable que Forster s'en est servi pour indiquer que dans le bouton le calice recouvre entièrement les pétales et ne présente aucune division; en effet il ajoute immédiatement après l'expression d'*integer*, celle de *dehiscens* qui peint le changement qu'éprouve l'enveloppe florale extérieure au moment de l'épanouissement de la fleur; et dans la planche où il dessine les diverses parties du *D. Axyllaris*, la figure *n*, qui offre une fleur épanouie, nous montre un calice à deux divisions. Mais si ces considérations pouvaient

Botanique.

laisser quelques doutes, ils seraient bientôt levés par l'examen de l'échantillon authentique du *D. Axillaris*, conservé dans l'Herbier du Muséum de Paris ; car dans cet échantillon le calice est à deux ou trois divisions comme celui du *D. Granatensis*, et il est à observer seulement que ces divisions sont ici moins profondes. Il n'y a donc pas de différence essentielle entre le calice du *Drymis Axillaris* et celui des *D. Winteri Granatensis* et *Chiliensis*, et par conséquent on ne peut admettre les sous-genres *Drymis* et *Wintera* fondés sur le calice entier ou divisé, c'est-à-dire d'un côté sur une erreur d'expression dans la description que Forster a donnée du D. *Axillaris*, et d'un autre côté sur l'ignorance où l'on était des véritables caractères du calice dans les trois autres espèces.

Sur la Polychromie des corolles et des bractées, ou Écailles corolloïdes; par M. Lemaire-Lisancourt.

Physiologie végétale.

M. Lemaire-Lisancourt a lu un Mémoire sur la Polychromie des corolles et des bractées ou écailles corolloïdes, considérée comme indice de leur état acide, alcalin ou neutre. L'auteur a rappellé d'abord que Linné, Guyton de Morveau, Berthollet, avaient observé l'alternance de ces propriétés dans différentes fleurs, sans offrir l'ensemble d'un travail sur ce sujet. M. Lemaire établit que ces phénomènes dépendent le plus ordinairement de la présence constante ou momentanément en prédominance dans le système organique de la fleur, d'une plus ou moins grande quantité d'acide carbonique ou d'acide acétique qui donne la couleur rouge, ou d'une plus ou moins grande quantité d'ammoniaque ou autre alcali qui donne les autres nuances. Après ces premiers principes, il a considéré ces variétés de nuances comme des résultats physiologiques et chimiques du mode d'absorbtion des fluides aëriformes ou liquides, que possèdent ces plantes, lequel mode d'absorbtion varie lui-même en raison de la nature du sol, de la qualité des engrais ou arrosemens, et de l'état de l'atmosphère. Souvent il varie aussi, dit-il, par cessation de toute fonction vitale de la plante, et par suite, à n'en pas douter, de la faculté hygrométrique des corolles lorsqu'elles sont desséchées.

M. Lemaire a vérifié ces assertions dans une foule de circonstances de la végétation des Borraginées, des Gentianées, des Malvacées, et il a déduit de ses expériences six lois physiologiques relatives à la polychromie des végétaux. 1° Les nuances de la couleur des corolles seront d'autant plus mobiles, que les plantes seront plus molles, plus charnues, plus facilement végétatives. 2° Ces nuances seront généralement violacées, bleues, jaunes ou vertes, si les corolles contiennent certaines proportions d'alcali. 3° Ces nuances seront généralement rouges, roses ou écarlates, si les corolles contiennent de l'acide acétique ou de l'acide carbonique. 4° Ces nuances se borneront à la couleur blanche, si dans le système floral les proportions d'acide ou d'alcali sont naturelles, ou en d'autres termes,

s'il n'y a nulle prédominance acide ou alcaline. 5° Il y a jusqu'à présent concordance de ces phénomènes dans la constitution organique des familles les plus naturelles. 6° Déjà, dans un grand nombre d'expériences chimiques, cette concordance a été vérifiée, mais il y a encore beaucoup à faire en ce genre si l'on croit que ce soit nécessaire. Non-seulement les théories de Linnée, les expériences de Guyton-Morveau, de Berthollet, et celles de M. Lemaître n'ont laissé aucun doute sur cette amovibilité des corolles, mais il a paru nécessaire à l'auteur de rappeler des remarques seulement individuelles et à peu près semblables, publiées en 1810 par Brugnatelli, sur les fleurs de l'Alcée rose, et par MM. Payen et Chevalier, en 1822, sur les pétales desséchées de la Mauve sauvage; pétales qui, comme on le sait, ont une couleur rouge à l'état frais et une couleur bleue à l'état sec. Ces chimistes ont vu la couleur de ces fleurs virer à l'alcalinité par l'action d'un dix millième de sous-carbonate de soude, un vingt-cinq millième de chaux, un cent millième de soude, un millionième de potasse, ce qui est de beaucoup inférieur sans doute aux proportions de ces alcalis que ces plantes peuvent absorber dans leur végétation.

Après l'exposé ci-dessus, et avoir fait de son ensemble un système régulier d'études, l'auteur passe en revue celles des familles naturelles qui lui présentent des faits bien observés. Ces familles sont les Commélinées, les Alismacées, Colchicacées, Liliacées, Narcissées, Iridées, Bananiers, Balisiers, Orchidées, Hydrocharidées, Atriplicées, Amaranthacées, Nyctaginées, Lysimachies, Polygalées, Gattiliers, Labiées, Scrophulariées, Solanées, Boraginées, Convolvulacées, Gentianées, Campanulacées, Semiflosculeuses, Flosculeuses, Radiées, Renonculacées, Papavéracées, Crucifères, Géraniées, Malvacées, Violariées, Caryophyllées, Crassulacées, Ficoïdes, Opontiacées, Saxifrages, quelques Rosacées, quelques Légumineuses, etc.

TABLE DES MATIÈRES.

MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES.

Théorie du magnétisme, par M. Poisson. *Pag.* 3
Évaluer une ligne géodésique, par M. Puissant. 17
Élémens de la comète de 1823-1824. 48
Distribution de l'Électricité dans une sphère creuse, par M. Poisson. 49
Réduire au minimum les erreurs des observations, par M. Cauchy. 92
Théorème d'analyse, par M. Cauchy. 117
Parélie de sept soleils, par M. Francœur. 135
Corriger une ligne géodésique liée à deux bases non concordantes, par M. Puissant. 145
Occultation d'Uranus par la Lune. 160
Déterminer les longitudes par des observations azimutales, par M. Puissant. 169

PHYSIQUE.

Électricité des actions capillaires et des dissolutions, par M. Becquerel. 1
Préserver le cuivre employé à doubler les vaisseaux, par sir H. Davy. 15
Hygromètre de Saussure, avec perfectionnement, par M. Babinet. 20
Magnétisme dû à l'électricité, par M. Becquerel. 22

Conductibilité des corps pour l'électricité, par M. Rousseau. 27
Action de l'électricité sur le mercure, par M. Herschel, 29
Eudiomètre de Dœbereiner. 32
Actions électromotrices au contact des métaux et des liquides, par M. Becquerel. 37
Contraction des cristaux par la chaleur, par M. Fresnel. 40
Direction des axes de double réfraction dans les cristaux, par M. Fresnel. *Id.*
Éclairage des phares, par M. Fresnel. 63
Électricité dans les actions chimiques et dans la pile, par M. Becquerel. 72
Phénomènes électro-dynamiques, par M. Ampère. 79
Actions électro-motrices de l'eau sur les métaux; électricité et combustion, par M. Becquerel. 85
Chaleur dans le spectre du prisme. 108
De l'Électricité, par M. Berzelius. *Id.*
Vitesse du son, par M. Gregory. 122
Action du cuivre sur l'aiguille aimantée, par M. Arago. 128
Effets électrodynamiques de l'eau oxigénée, par M. Becquerel. 129
Polarisation de la lumière, par M. Fresnel. 147
Force électro-dynamique en un point quelconque du fil conducteur, par M. Becquerel. 179

CHIMIE.

Liquéfaction de l'acide sulfureux, par M. de Bussy. 30
Bases salifiables organiques, par MM. Pelletier et Caventou. 33
Alliage de Potassium et Hydriodure de carbone, par M. Serullas. 45
Du Vernis du Japon, par M. Pelletier. 62
Des Upas, par MM. Pelletier et Caventou. 67
Huile essentielle de Dahlia, par M. Payen. 68
Acide fluorique, Silicium, etc., par Berzelius. *Id.*
Pyrites de la plaine de Grenelle, par M. Payen. 106
Minéraux de Ceylan, par M. Laugier. 137
Lingots de cuivre dus à la voie humide, par M. Clément. 143
Sur la quantité de sels nécessaire pour saturer l'eau. 183

MINÉRALOGIE, GÉOLOGIE, ART DES MINES.

Constitution géognostique des Pyrénées, par M. de Charpentier. 10
Ichthyolite des Rochers des Vaches-Noires, par M. Constant-Prevost. 41
Megalosaurus, par M. Buckland. 63
Géologie de la Nouvelle-Galle du sud, par M. Scott. 71
Triple forêt fossile, par M. Gordon. *Id.*
Dolomite considérée comme roche, par M. de Buch. 109
Note géognostique sur la Bourgogne, par M. de Bonnard. *Id.*
Végétaux fossiles des Grès de Hôr, par M. Ad. Brongniart. 166
Formation oolitique du N. O. de la France, par M. Desnoyers. 177

BOTANIQUE, PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE, AGRICULTURE.

Monographie des Eleagnées, par M. Achille Richard. 26
Sur les Bulbilles charnus de quelques espèces de Crinum, par le même. 29
Miel vénéneux de la guêpe Lecheguana, par M. Auguste de Saint-Hilaire. 74
Genres nouveaux de la Flore du Brésil méridional, par le même. 104
Ménispermées de la Flore du Brésil, par le même. 141
Sur la Gentiana Chyrayita, par M. Lemaire-Lisancourt. 171
Calice du genre Drymis, par M. Auguste de Saint-Hilaire. 189
Polychromie des corolles et des bractées, par M. Lemaire-Lisancourt. 190

ZOOLOGIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

Nouvelle espèce de Lernéopode, par M. Mayer. 24
Sur les Physalides, par M. de Freminville. 42
Insecte singulier des environs de Paris, par M. Desmarest. 57
Tête osseuse chez l'homme et chez les animaux, par M. Geoffroy-Saint-Hilaire. 65
Chaîne d'osselets chez des poissons osseux, par le même. 10[illegible]
Calculs dans les cellules auditives des poissons, par le même. 124
Lésion du nerf trijumeau, par M. Serres. 125
Type du nouveau genre Protèle, par M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire. 139
Espèce nouvelle d'Ammodyte, par M. Le Sauvage. 140
Conceptions et naissances masculines et féminines, par M. Bussy. 158
Patella Porcellana, par M. de Blainville. 161

MÉDECINE, ET SCIENCES QUI EN DÉPENDENT.

Scolopendre d'Afrique, par M. Worbe. 14
Recherches sur le sang, par M. Chevreul. 46
Dentition du *Sus Scrofa*, par le docteur Gaetano Gandolfi. 70
Vaisseaux lymphatiques des oiseaux, par M. Breschet. 87
Fibrine dans l'inflammation aiguë, par M. H. Cloquet. 102
Fruit du Tanguin de Madagascar, par MM. Ollivier et Henry. 103
Substance encéphaloïde dans la veine-cave abdominale, par M. Velpeau. 182
Essai sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux, par M. Lauth. 185
Manière de préparer les vaisseaux lymphatiques des oiseaux, par le même. 188

FIN DE LA TABLE.

NOUVELLES DISPOSITIONS

RELATIVES A LA PUBLICATION

DU BULLETIN DES SCIENCES

PAR LA SOCIÉTÉ PHILOMATIQUE DE PARIS,

A DATER DU 1er JANVIER 1825.

Article Ier.

Le Bulletin des Sciences sera publié chaque mois, en exécution des Réglements antérieurs, et conformément aux dispositions suivantes :

La première partie de ce Recueil contiendra des extraits sommaires des Mémoires lus ou présentés aux Sociétés savantes de Paris.

Les extraits des Mémoires lus à la Société par ses Membres, les Associés libres ou les Correspondants, seront rédigés par les auteurs eux-mêmes, et remis au Secrétaire dans la séance qui suivra la lecture.

Quant aux Mémoires que des Membres ou Associés libres auront lus aux autres Sociétés savantes, les extraits seront demandés aux auteurs par les Commissaires désignés pour rendre compte des travaux de ces Sociétés; ou ces extraits seront rédigés par les Commissaires, communiqués aux auteurs, et remis au plus tard dans la séance qui suivra le compte rendu.

Les extraits des Mémoires présentés à la Société par les personnes qui n'en sont point Membres, devront être remis, dans la séance suivante, par l'un des Commissaires chargés du rapport.

Les extraits des autres Mémoires présentés aux Sociétés savantes de Paris, seront remis au Secrétaire par les Commissaires rapporteurs immédiatement après qu'ils auront été lus en séance, comme faisant partie du compte rendu.

Article II.

Une seconde partie du *Bulletin des Sciences* contiendra les extraits des communications qui auront été faites à la Société, concernant :

1°. Les opérations géodésiques et hydrographiques;
2°. Les principaux résultats des recherches géographiques;
3°. Les grandes constructions et les travaux d'utilité publique;

4°. Les recherches qui ont pour objet la population et la statistique générale. Des Commissaires spéciaux, choisis parmi les Membres ou les Correspondants, seront chargés de ces communications; ils en rédigeront des extraits, en remplissant à cet égard la même fonction que les Commissaires près les Sociétés savantes.

Article III.

Si les divers extraits dont il est fait mention aux articles précédents ne sont pas remis au Secrétaire dans le temps prescrit, le Président écrira aux Membres par qui ces extraits doivent être donnés. La note où ces retards seraient indiqués, demeurera déposée sur le bureau, pour être lue immédiatement après la correspondance, et insérée à l'ordre du jour jusqu'à ce qu'on ait satisfait à l'obligation contractée. Il en sera fait mention au procès-verbal.

Article IV.

La seconde partie du *Bulletin* contiendra aussi les nouvelles scientifiques qui auront été communiquées à la Société en exécution de l'article 10 du Réglement; en conséquence, ceux des Membres qui, par leur correspondance particulière ou par la lecture de recueils scientifiques, auront eu connaissance de quelque fait nouveau ou de quelque observation importante, en feront part à la Société, et remettront au Secrétariat une note contenant la substance de cette communication; ces notes seront imprimées avec les noms des auteurs, s'ils le désirent, ou serviront à rédiger des extraits qui leur seront communiqués.

Article V.

Conformément aux articles 97 et 98 du Réglement, la Société nommera, tous le ans, une Commission de publication, composée de sept Membres pris dans chacune des sections, et présidée par le Secrétaire; et toutefois la Société se réserve de porter le nombre des Commissaires jusqu'à dix, si elle le juge convenable. Cette Commission sera spécialement chargée d'examiner les pièces destinées à la publication, et d'en coordonner et déterminer le nombre et l'étendue, soit par rapport aux diverses branches des sciences, soit par rapport à la composition du *Bulletin ;* elle suivra l'impression, fera graver les planches, et veillera surtout à ce que la publication mensuelle n'éprouve aucun retard; elle fera imprimer les tables, les annonces, et réglera tout ce qui concerne la collection.

Les extraits des Mémoires ou des communications qui, à raison de leur étendue, ne seraient point placés dans les deux premières parties

du *Bulletin*, pourront être imprimés à la fin du *Bulletin* de chaque mois. La Commission de publication disposera de ces extraits de la manière qu'elle jugera la plus convenable, en sorte que le *Bulletin* soit toujours complété. Quant à l'ordre suivant lequel les Mémoires ou extraits de Mémoires seront publiés, on suivra pour chaque science l'ordre des lectures, en conciliant autant qu'il sera possible cette disposition avec celles qu'exige la publication régulière et la composition du *Bulletin*.

Article VI.

Le Président de la Société assistera, lorsqu'il le jugera convenable, à la séance de la Commission du *Bulletin*, et dans ce cas la présidence lui est attribuée; il veillera spécialement, au nom de la Société, à l'exécution des dispositions précédentes pour la prompte publication du *Bulletin*, et, avant de cesser l'exercice de sa présidence trimestrielle, il rendra compte des résultats de sa surveillance et de l'état actuel de cette publication.

COMMISSAIRES

Chargés de rendre compte des séances des Sociétés savantes, etc.

1°. Pour l'Académie Royale des Sciences :

Mathématiques, Mécanique, Astronomie.

MM. Fourier, Navier et Savary.

Physique, Chimie.

MM. Dulong, Pouillet et Desprez.

Minéralogie et Géologie.

M. Brongniart.

Botanique, Agriculture.

MM. Silvestre, Auguste de Saint-Hilaire et Ad. Brongniart.

Zoologie, Anatomie, Physiologie.

MM. Geoffroy-Saint-Hilaire, Edwards et Audouin.

Médecine, Chirurgie.

M. Breschet.

2°. Pour l'Académie Royale de Médecine,

MM. Breschet, Hyp. Cloquet, Jules Cloquet et Robiquet.

3°. Pour la Société Royale d'Agriculture,
MM. SILVESTRE et BOSC.

4°. Pour la Société d'Encouragement,
MM. BAILLET et FRANCOEUR.

5°. Pour la Société d'Histoire naturelle,
MM. AUDOUIN et C. PRÉVOST.

6°. Pour les travaux géodésiques et hydrographiques,
MM. PUISSANT, DE FREYCINET.

7°. Pour les travaux et découvertes géographiques,
M. EYRIÈS.

8°. Pour les grandes constructions et les travaux d'utilité publique,
M. GIRARD.

9°. Pour les Recherches sur la Statistique générale et la Population,
M. COQUEBERT DE MONTBRET.

COMMISSION *de rédaction du Bulletin pour* 1825.

Astronomie. / *Mathématiques.*	M. FRANCOEUR.
Mécanique.	M. NAVIER.
Physique	M. POUILLET.
Chimie.	M. DUMAS.
Minéralogie.	M. LÉMAN.
Géologie	M. C. PRÉVOST.
Botanique	M. Auguste DE SAINT-HILAIRE.
Zoologie	M. DESMAREST.
et Anatomie	M. DE BLAINVILLE.
Médecine. / *Chirurgie.*	M. BRESCHET.

M. BILLY, *Secrétaire de la Commission.*


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01526 0144